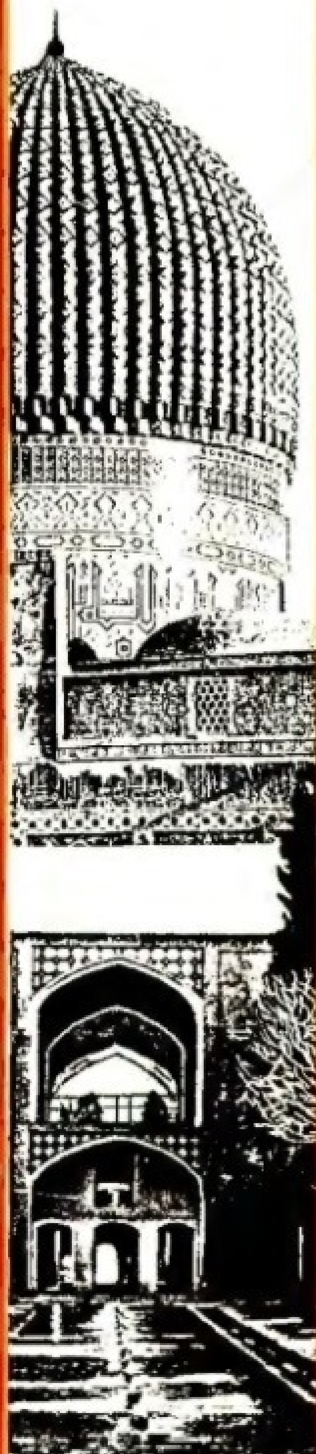
از سمرقند به کاشان

نامه‌های

غیاث‌الدین جمشید کاشانی به پدرش

به کوشش

محمد باقری



From Samarqand to Kāshān

Letters of al-Kāshī to his father

Edited by

MOHAMMAD BAGHERI

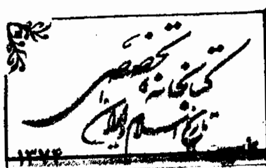


شرکت انتشارات علمی و فرهنگی

قیمت: ۴۰۰۰ ریال

از سمرقند به کاشان

نامه‌های غیاث‌الدین جمشید کاشانی به پدرش



بسم الله الرحمن الرحیم

مجموعهٔ تاریخ علم و تکنولوژی

از سمرقند به کاشان

نامه‌های غیاث‌الدین جمشید کاشانی به پدرش

به کوشش
محمد باقری



تهران ۱۳۷۵

تقدیم به خاطرهٔ گرامی زنده یاد

استاد تقی بینش

از سمرقند به کاشان، نامه‌های غیاث‌الدین جمشید کاشانی به پدرش
به‌کوشش : محمد باقری
چاپ اول : ۱۳۷۵؛ تیراژ ۳۰۰۰ نسخه
حروفچینی : نجوم
آماده‌سازی و چاپ : شرکت انتشارات علمی و فرهنگی



شرکت انتشارات علمی و فرهنگی

- **اداره فروش و فروشگاه مرکزی** : خیابان افریقا، چهارراه حقانی (جهان کودک)، کوچهٔ کمان، پلاک ۴، کد پستی ۱۵۱۷۸؛ صندوق پستی ۳۶۶ـ۱۵۱۷۵؛ تلفن : ۷۱ـ۸۷۷۴۵۶۹؛ فاکس: ۸۷۷۴۵۷۲
- **فروشگاه یک**: خیابان انقلاب ـ روبروی دراصلی دانشگاه تهران؛ تلفن : ۶۴۰۰۷۸۶
- **فروشگاه دو**: خیابان انقلاب ـ نبش خیابان ۱۶ آذر؛ تلفن : ۶۴۹۸۴۶۷
- **فروشگاه سه**: خیابان جمهوری ـ نبش آقا شیخ هادی؛ تلفن : ۶۷۴۳۰۰

توضیح ناشر

آنچه در روزگار ما «علم و تکنولوژی» نامیده‌می‌شود، تبلور سرشت جستجوگر آدمی درطول قرون و اعصار است که همواره در برابر طبیعت آکنده از حیرت و کنجکاوی بوده‌است.

«تاریخ علم و تکنولوژی» درحقیقت سرگذشت پرماجرای همین حیرت جستجوگرانه است که منزل به‌منزل و گام به‌گام در کوره‌راههای نه‌چندان امن و هموارِ تحقیق و توسعه به‌پیش تاخته و افقهای بی‌کران را گشوده‌است. ازاین منظر، تاریخ علم و تکنولوژی نشان‌می‌دهد که معلومات و بدیهیات کنونی ما، هرچه ساده و انکارناپذیر هم باشند، برای جاافتادن و اثباتِ درستی خود چه روزگار دشواری را ازسر گذرانده‌اند و مردم هر زمانه چگونه با نظریه‌های علمی جدید عصر خود آشنا و مأنوس شده‌اند و سرانجام دانسته‌ها و مهارتهای امروز ما چگونه همان رؤیاها و آرزوهای بظاهر خام دیروز مارا به‌واقعیتهایی ملموس مبدل ساخته‌اند.

مجموعهٔ «تاریخ علم و تکنولوژی»، که اینک پا به‌عرصهٔ وجود می‌نهد، به‌قصد شناخت بهتر علل و عواملِ توانمندیها و ناتوانیهای کنونی ما طراحی شده‌است، بااین امید که نه‌تنها اهل تحقیق و تعلیم که همهٔ جویندگان حقایق را به‌کار آید.

درپایان، از آقای دکتر ناصر موفقیان که دبیری مجموعه را برعهده دارند و نیز از کلیه همکاران بخشهای فرهنگی و تولید شرکت که مددکار به‌راه‌افتادن این مجموعه بوده‌اند سپاسگزاریم، و امیدواریم مثل همیشه ازکمکها و راهنماییهای اصحاب نظر و عمل برخوردار شویم؛ از خدا جوییم توفیق عمل.

فهرست مطالب

پیشگفتار

نامهٔ معروف غیاث‌الدین جمشید کاشانی ریاضیدان و اخترشناس نامدار ایرانی در قرن نهم هجری به‌پدرش، یکی‌از مهمترین و دل‌انگیزترین اسناد تاریخ علم در زبان فارسی است. این نامه محیط علمی سمرقند را درزمان فرمانروایی الغ‌بیگ به‌نحو بی‌همتایی توصیف و خواننده را با نوع مسائل ریاضی و نجومی که در آن محیط بین دانشمندان مطرح بوده، آشنا می‌کند. با آنکه متن فارسی این نامه چندبار انتشاریافته، محتوای آن هنوز چنان‌که باید و شاید در نوشتار فارسی بررسی نشده و توجهی راکه شایستهٔ آن است دریافت نکرده‌است.

یافته‌شدن نامهٔ دیگری از غیاث‌الدین جمشید کاشانی که درهمان زمینهٔ نامهٔ قبلی نوشته‌شده، و ضمن داشتن نکات تازه، پاره‌ای از ابهامات نامهٔ قبلی را می‌گشاید، بهانه‌ای شد تا هر دو نامهٔ کاشانی با پیوست نامهٔ معروف او که آن نیز نزد همگان بمراتب کمتر شناخته شده‌است، همراه با توضیحات لازم و تصاویر نسخه‌های خطی مربوط به‌نامه‌ها یکجا انتشاریابد.

هدف از انتشار این مجموعه از یک‌سو معرفی نامهٔ نویافته (که پیداشدنش حادثهٔ مهمی درتاریخ علم ایران است) و عرضهٔ مطالب و منابع لازم به‌پژوهشگران ایرانی و خارجی درتاریخ علم است، زیرا هنوز کار به‌پایان نرسیده و جای پی‌کاوی و پژوهش بیشتر باز است. ازسوی دیگر خواسته‌ام که با آوردن توضیحات لازم درمورد آنچه درنامه‌ها آمده، برخی دشواریهای احتمالی خوانندهٔ امروزی را برطرف و دسترسی به‌مضمون نامه‌ها را آسانتر کنم. پیش‌از پرداختن به‌خود نامه‌ها در بخشهای آغازین کتاب خواننده با محیط زندگی کاشانی و فعالیتهای علمی او آشنا می‌شود.

از خوانندهٔ عزیز، اعم از پژوهشگر و دوستدار تاریخ علم و فرهنگ ایران، خواهشمندم نگارنده را از نظرات، انتقادها و پیشنهادهای احتمالی خود ازطریق ناشر یا مستقیماً با نشانی تهران - صندوق پستی ۱۷۸۵ـ۱۳۱۴۵ آگاه سازند.

جا دارد سپاس فراوان خودرا به‌سرور گرامی آقای عبدالحسین حائری مدیرکل کتابخانهٔ مجلس شورای اسلامی که یاری ایشان دسترسی مرا به‌سندی گرانبها (نامهٔ نویافتهٔ کاشانی) مقدور ساخت تقدیم بدارم و آرزو کنم که همچنان سالها یاور و مشوق اهل پژوهش باشند. از آقای سیدابراهیم اشک شیرین (درکتابخانهٔ مرکزی دانشگاه تهران) که تصویر گزیده‌هایی از نامه‌های کاشانی را با گشاده‌رویی دراختیارم گذاشتند و از آقای مجید رازمند (درکتابخانهٔ مدرسهٔ عالی شهید مطهری) به‌خاطر یاریشان درتهیهٔ تصویر پیوست نامهٔ دوم کاشانی و رسالهٔ شرح *آلات* رصد سپاسگزارم. همچنین از آقای ابوالقاسم قربانی که همواره مشوق و راهنمای نگارنده درمطالعهٔ تاریخ علم بوده‌اند و درنگارش کتاب حاضر از *کاشانی‌نامهٔ* ایشان بهرهٔ فراوان برده‌ام سپاسگزارم.

آقایان غلامحسین صدری افشار، دکتر یان پ. هوخندایک، پروفسور ادوارد اس. کندی و دکتر اکهارد نویباوئر مشوق من در انتشار این اثر بوده‌اند و آقایان دکتر هوشنگ اعلم، دکتر سیروس شمیسا و مرحوم تقی بینش در خواندن نسخهٔ خطی و رفع اشکالات یاریم کردند که محبتهای هیچ‌یک از آنان فراموش‌شدنی نیست.

سرانجام باید تشکر خودرا از یار فرزانه و جوان فرهیخته آقای توفیق حیدرزاده ابراز بدارم که با همّت والا و همدلی ستودنی خود در تسریع انتشار این کتاب و کمک به‌رفع پاره‌ای کاستیهای آن بر نگارنده منتی گذاشته‌است. از مسئولان شرکت انتشارات علمی و فرهنگی هم تشکرمی‌کنم که با درک اهمیت موضوع موافقت کردند از برخی تشریفات مرسوم اداری چشم‌پوشی شود تا کار انتشار به‌درازا نکشد.

زحمت حروفچینی و صفحه‌آرایی کتاب را سرکار خانم نسرین شمس‌اللّه کشیده‌اند که از دقت و شکیبایی ایشان قدردانی می‌شود.

آرزو می‌کنم این کتاب که همزمان با ششصدمین سال تألیف زیج *خاقانی* به‌دست غیاث‌الدین جمشید کاشانی (۸۱۶ هـ.ق) منتشر می‌شود به‌نوبهٔ خود درجلب‌توجه جوانان ایرانی به‌میراث علمی گرانبهای این مرز و بوم مؤثر واقع شود و آتش شوق به‌فراگیری علم را در سینهٔ آنان تیزتر کند و جلوه‌ای از لذت معنوی تلاش در راه حقیقت‌جویی را به‌آنان بنمایاند.

آن علم که درمدرسه حاصل کردند   کاری دگرست و عشق کاری دگرست

محمّد باقری

تهران - پائیز ۱۳۷۴

جمشید کاشانی و الغ‌بیگ

غیاث‌الدین جمشیدبن مسعودبن محمود طبیب کاشانی ریاضیدان و اخترشناس نامی ایران در قرن نهم هجری است. درنوشته‌های عربی او را "الکاشی" خوانده‌اند و در نوشته‌های غربی برهمین اساس نام "الکاشی" به‌کار رفته‌است. کاشانی در حوالی سال ۷۹۰ هجری قمری به‌دنیا آمد[۱]*. درسال ۸۲۴ از زادگاهش کاشان روانهٔ سمرقند شد و درسال ۸۳۲ هجری درگذشت.[۲]

---

* پی‌نویسها درپایان هربخش آمده‌است.

کاشان - شهر قالی و گل سرخ - در ۲۰۰ کیلومتری جنوب تهران، درحاشیهٔ غربی دشت کویر و بر نیمه‌راه تهران - اصفهان قراردارد. درپایان قرن هشتم هجری این شهر همچون دیگر شهرهای ایران تحت تسلط تیمور و سپس پسرش شاهرخ بود. دراین دوران خاطرهٔ کشتارها، ویرانیها و تیره‌روزیهای عهد حملهٔ مغول زنده‌شد و درپی آن جنبشهای کوچک و بزرگ محلی همچون حروفیه و نقطویه پاگرفت. تیمور از یک سو شهرهای آبادی را که فتح می‌کرد ویران می‌ساخت و از سوی دیگر می‌کوشید تا شهرهای آسیای میانه یعنی مرکز قدرت خود را آبادکند. بااین سیاست بسیاری از هنرمندان و دانشمندان بین‌النهرین، آسیای صغیر، سوریه، ایران و هند را اسیرکرد و به‌ماوراءالنهر برد. بخصوص عدهٔ زیادی از دانشمندان و صنعتگران را در پایتخت خود سمرقند گردآورد. چنین بود که در دورهٔ او سمرقند رونق بسیار یافت[۳].

پس‌از تیمور، پسرش شاهرخ ادارهٔ سمرقند و تمامی ماوراءالنهر را به‌پسر خود الغ‌بیگ (نوهٔ تیمور) سپرد و خود در هرات حکومت می‌کرد. الغ‌بیگ زیرنظر سارای خاتون همسر تیمور از تربیت خوبی برخوردار شد و چهل سال بر سرزمینی وسیع فرمان‌راند. مادرش گوهرشاد به‌ایجاد بناهای باشکوه علاقه‌مند بود و به‌همراه شوهر خودِ شاهرخ در ترمیم خرابیهای امیرتیمور کوشید و چندین مدرسه و مسجد ازجمله مسجد گوهرشاد مشهد را ساخت. برادر الغ‌بیگ، بایسنقر درکتاب دوستی و تشویق و حمایت اهل علم و هنر شهرتی فوق‌العاده یافت. در چنین محیط خانوادگی مساعدی، الغ‌بیگ نیز با شوق به‌آبادانی و ترویج علم و تحقیق پرورده شد. اوهم چون تیمور سیاست تقویت و تکامل سمرقند را، منتهی با شیوه‌های مسالمت‌آمیزتر درپیش گرفت. الغ‌بیگ پشتیبان دانش و هنر بود و خود به‌فعالیتهای نجومی می‌پرداخت. او درمقدمهٔ زیج خود اشاره‌می‌کند که "علوم حکمی به‌تغییر ملل و ادیان و اختلاف کلمهٔ زمان غبار تغییر و تبدیل به‌پیرامن آن نگردد". الغ‌بیگ مکتبی درنجوم بنیان‌گذاشت که به‌نام خود او خوانده‌می‌شود.

الغ‌بیگ درسال ۸۲۰ هجری مدرسهٔ باشکوهی در سمرقند ساخت[۴] که

همچنان پابرجاست و بی‌گمان دادگری و علم‌پروری الغ‌بیگ درکنار مهارت فنی و هنری استادکاران ایران و نواحی دیگر، پشتوانهٔ ماندگاری این بنا درطول قرنهایی بوده که دست زمانه بسیار کاخها را به کوخ بدل‌کرده‌است. الغ‌بیگ پس‌از ساختن مدرسهٔ سمرقند یکی‌از دانشمندان برجسته به‌نام محمد خوافی را مدرس آن مدرسه کرد. این شخص ظاهری ژولیده و سخت فقیرانه داشت، ولی الغ‌بیگ وقتی از او سؤالاتی کرد و به‌میزان دانش وی پی‌برد، اورا به‌گرمابهٔ دربار فرستاد و جامه‌های فاخر پوشانید و در روز افتتاح مدرسه همراه نود تن از دانشمندان سمرقند برسرِ درس او حاضر شد[۵]. الغ‌بیگ در بخارا و غجدوان (نزدیک بخارا برسرِ راه سمرقند که آرامگاه عبدالخالق غجدوانی ازبزرگان طریقت نقشبندیه در آنجاست) نیز مدرسه ساخت. دولتشاه سمرقندی در *تذکرةالشعراء* (تألیف ۸۹۲) آورده‌است:

"... اما سلطان مغفورسعید الغ‌بیگ گورکان سقی‌الله برهانه پادشاه عالم و عادل و قاهر و صاحب همّت بوده و درعلم نجوم مرتبهٔ عالی و درمعانی موی می‌شکافت. درجهٔ عالمان به‌عهد او به ذروهٔ اعلی بوده و فضلا را به‌دور او مراتب عظمی، درعلم هندسه دقایق‌نما و درمسائل هیئت مجسطی‌گشا بود و فضلا و حکما متفق‌اند که به‌روزگار اسلام بلکه از عهد ذوالقرنین تا این دم پادشاهی به‌حکمت و علم مثل میرزا الغ‌بیگ گورکان بر مستقر سلطنت قرارنیافته، درعلوم ریاضی وقوف تمام داشت، چنانکه رصد ستارگان بست به‌اتفاق حکمای عهد خود چون مفخرالحکما و العلما قاضی‌زادهٔ رومی و مولانا غیاث‌الدین جمشید و آن هردو بزرگوار فاضل آن کار به‌اتمام نارسانیده وفات یافتند و سلطان همگی همّت بر اتمام آنکار گماشته باقی رصد را میرزا به‌اتمام رسانید و زیج *سلطانی* اخراج نمود و خطبه به‌نام خود نوشت و الیوم نزد حکما آن زیج متداول و معتبر است و بعضی آن‌را بر زیج *نصیری ایلخانی* ترجیح می‌کنند و در خطهٔ سمرقند مدرسهٔ عالی بنا فرمود که در اقالیم به‌زینت و رتبت و قدر آن مدرسهٔ عالی نشان‌نمی‌دهند و الیوم درآن مدرسهٔ عالی زیاده از صدنفر طالب علم متوطن و موظف‌اند ...".

چهار سال بعد، یعنی درسال ۸۲۴ الغ‌بیگ ساختمان رصدخانه‌ای را آغازکرد[۶] تا درآن دنبالهٔ کار رصدخانهٔ مراغه گرفته‌شود[۷]. این رصدخانه درنزدیکی سمرقند و درسمت شمال شرقی آن، برفراز تپه‌ای به‌نام "کوهک" که امروز "چوپان آتا" [۸] خوانده‌می‌شود و رودخانهٔ "آب رحمت" ازکنارش می‌گذرد بناشد. الغ‌بیگ برای طراحی و ساخت رصدخانه و بهره‌برداری ازآن، گروهی از دانشمندان مشهور ازجمله جمشید کاشانی، قاضی‌زادهٔ رومی، علاءالدین قوشچی، معین‌الدین کاشی و دیگران را به‌سمرقند دعوت کرد.[۹]

احتمالاً منشأ دعوت کاشانی به‌سمرقند این بوده که وی قبلاً زیجی را که درکاشان تدوین کرده‌بود به‌نام شاهرخ تیموری (پدر الغ‌بیگ) ملقب به خاقان که حاکم هرات بود زیج *خاقانی* خوانده و آن‌را به میرزا الغ‌بیگ امیر سمرقند تقدیم کرده‌بود. دراین‌باره روایتی شفاهی نیز هست که مرحوم محیط طباطبائی آن‌را چنین نقل کرده‌است:

"قاضی‌زادهٔ رومی که یکی‌از دانشمندان کشور روم (آسیای صغیر) بود و برای ملاقات میرزا الغ‌بیگ تیموری فرمانروای ماوراءالنهر ازراه عراق عازم سمرقند بود، درضمن مسافرت چون به‌شهر کاشان رسید، روزی برای یافتن همزبانی ریاضیدان درکوی وبرزن و بازار آن شهر می‌گشت. اتفاقاً بر حجرهٔ کوچکی گذشت که مردی کوتاه قامت آنجا نشسته‌بود و درکتابی نظرمی‌کرد و در پیرامون خود مقداری کتاب و کره و اسطرلاب و ابزارهای دیگر نجومی گذاشته‌بود. قاضی‌زاده به‌قرینه دریافت که این مرد باید ریاضیدان و ستاره‌شناس باشد. بغایت خشنود گشت و برای کشف این معنی از در درآمد و بر او سلام‌کرد و پرسید: مولانا، اینها چیست؟ مرد کوتاه پاسخ داد: می‌خواهی چه کنی؟ قاضی‌زاده گفت: می‌خواهم بخرم. پرسید: چه‌می‌خواهی بخری؟ گفت: خریدار اسطرلاب هستم. دوباره پرسید: چگونه اسطرلابی به‌کار تو می‌آید؟ قاضی‌زاده یک قسم اسطرلاب را نام‌برد. مرد حجره‌نشین گفت: من این اسطرلاب را به‌کسی می‌فروشم که باآن بتواند جیب (سینوس) یک درجه را استخراج کند و به‌مشکلات من درفن هیئت و ریاضی پاسخ گوید. قاضی‌زاده از استخراج جیب

و پاسخ پرسشهای آن مرد عاجز آمد و خود از او سؤالاتی راجع‌به مشکلات هیئت و نجوم کرد و جواب یکایک را صحیح و سریع شنید. از هوش تند و معلومات فراوان او حیران شده نامش را پرسید و دانست غیاث‌الدین جمشید است. پیوند دوستی درمیانه بسته‌شد و چون قاضی‌زاده به‌سمرقند رسید و دانست الغ‌بیگ درصدد ترتیب دادن رصد و تدوین زیج تازه‌ای است، به‌او گفت: برای انجام این‌کار، تنها کسی راکه شایسته‌می‌دانم یک مرد پنج وجبی است که از زمین تا آسمان را وجب وجب خوب می‌داند. الغ‌بیگ چون از حال غیاث‌الدین آگاه شد، کس فرستاد و اورا از کاشان به‌سمرقند خواست و کار رصد را به‌او واگذار کرد.» [۱۰]

کاشانی که «بطلمیوس ثانی» لقب گرفته[۱۱] پیش‌از رفتن به‌سمرقند آثاری درنجوم تألیف کرده و شخصاً به‌رصد می‌پرداخته درنسخهٔ ناقصی ازیک زیج خود که درکتابخانه آستان قدس رضوی موجوداست و مرحوم طباطبائی آن‌را زیج *تسهیلات* دانسته و به‌گمان پروفسور کندی قسمتی از زیج *خاقانی* اوست[۱۲] می‌گوید:

«سه خسوف رصدکردیم در بلدهٔ کاشان و اوساط قمر ازآن استخراج کردیم ... اما وسط خسوف سوم درشب هجدهم شهریور ماه قدیم سنهٔ ست و سبعین و سبعمائه (۷۷۶) یزدجردی (= ۸۰۹ ـ ۸۱۰ هجری) بوده ... .»

کاشانی پس‌از رفتن به‌سمرقند در ایجاد رصدخانه و تدوین زیج نقش اساسی داشت، چنانکه عبدالعلی بیرجندی درشرح زیج *الغ‌بیگ* آورده‌است: «اصل رصد سمرقند از آثار طبع لطیف اوست» و خود کاشانی درنامه‌ای که از سمرقند به‌پدرش نوشته، اشاره‌کرده‌است که: «بنای عمارت رصد به‌وجهی که این بنده شرح داده فرمودند». خواندمیر مورخ قرن نهم هجری هم در حبیب*السیر* راجع‌به الغ‌بیگ می‌گوید:

«... و در سنهٔ ۸۲۴ آن خسرو بی‌مانند در وسط بلدهٔ فاخرهٔ سمرقند مدرسهٔ رفیع و خانقاهی منیع بنانموده ... و همچنین فرمان داد استادکاران درآن بلدهٔ فردوس نشان رصدی بنیان نهادند و بطلمیوس ثانی مولانا غیاث‌الدین جمشید

و جامع کمالات انسانی مولانا معین‌الدین کاشی در ترتیب آن بنا سعی و اهتمام دادند.» و درجای دیگر می‌گوید:

«... درزمان دولتش جمعی کثیر ازآن طایفه (علما) دربلدهٔ سمرقند مجتمع گشته‌بودند و ... ازآن جمله یکی مولانا غیاث‌الدین جمشید که درعلم هیئت و ریاضی و فن نجوم عدیل و نظیر نداشت و در وقتی که میرزا الغ‌بیگ رصد می‌ساخت آن جناب به‌اتفاق مولانا معین‌الدین کاشی ... به‌تمشیت آن مهم می‌پرداختند».

معین‌الدین کاشی که در اینجا از او نام برده‌شده به‌نوشتهٔ مرحوم محیط طباطبائی خواهرزادهٔ جمشید کاشانی بوده که به‌همراه وی از کاشان به‌سمرقند رفته و درکار رصد مشارکت داشته و آثاری از کاشانی به‌خط زیبای او باقی‌مانده‌است.[۱۳]

بنای رصدخانهٔ سمرقند درسال ۸۲۵ (یا ۸۲۷) به‌پایان رسید. کاشانی ۵ تا ۷ سال پس‌از شروع کار رصد یعنی تا زمان مرگش درسال ۸۳۲ درآن شرکت داشت. زیج الغ‌بیگ نه‌سال پس‌از مرگ کاشانی یعنی درسال ۸۴۱ آماده‌شد. الغ‌بیگ درمقدمهٔ این زیج از همکاران و دستیاران خویش یادکرده و با ستایش و احترام از کاشانی نام برده‌است.[۱۴]

مرحوم آیدین صاییلی درکتاب *رصدخانه در اسلام* می‌گوید رصدخانهٔ سمرقند در نخستین رصدخانه‌های اروپا تأثیر داشته‌است.

ازکارهای مهم کاشانی اختراع کسرهای اعشاری است که سالها بعد اروپاییان - ظاهراً مستقل از او - آن‌را اختراع کردند. وی دو قرن پیش‌از کپلر در الحاقهای اول و دوم *نزهة‌الحدائق* مدار ماه و عطارد را بیضی دانسته است. کاشانی مقدار π را بادقت کم‌نظیری حساب کرد و سینوس زاویهٔ یک درجه را بااستفاده از روش تکراری جالبی برای حل معادلهٔ درجهٔ سوم بادقت چشمگیری تعیین‌کرد. وی همچنین دو ابزار نجومی به‌نامهای «طبق‌المناطق» و «لوح اتصالات» ابداع کرد. در پیوست ترجمهٔ روسی *مفتاح‌الحساب* کاشانی نوشته شده‌است که:

«کاشانی بزرگترین ریاضیدان و اخترشناس سدهٔ پانزدهم میلادی بود و

آفریده‌های اورا دربعضی از زمینه‌ها باید نمونه‌ای از حدّ کمال دانش در سده‌های میانه دانست. روشهای عالی که کاشانی درمحاسبه‌های خود بکارمی‌برد و تکنیک استادانه‌ای که در برآوردها و ارزیابیهای او دیده‌می‌شود، توجه خاص دانشمندان زمان مارا به‌خود جلب کرده‌است" [۱۵]. پل لوکی پژوهشگر آلمانی می‌نویسد:

"اورا ریاضیدانی شناخته‌ام هوشمند و مخترع و نقّاد و صاحب افکار عمیق و واقف برآثار ریاضیدانان پیشین که بخصوص درفن محاسبه و به‌کاربستن روشهای تقریبی متبحر و چیره‌دست بوده‌است." [۱۶]

پروفسور کندی تاریخ‌نگار برجستهٔ ریاضیات و نجوم نیز اورا محاسبی زبردست می‌شمارد که دراین فن مهارت خارق‌العاده داشت.

هرجا که نام کاشانی به‌میان آید از پشتیبان او الغ‌بیگ که امیری دادگر و دانش‌دوست و هنرپرور بود نیز به‌احترام یادمی‌شود. اما زمانه پاداش اورا به‌نیکی نداد. عبداللطیف پسر الغ‌بیگ حکومت بلخ راکه پدر به‌او داده‌بود لایق شأن خود ندانست و بر او شورید و درسال ۸۵۳ بر او دست‌یافت و امرداد او را کشتند. پس‌از مرگ الغ‌بیگ رصدخانه هم از فعالیت افتاد و علی قوشچی یگانه شاگرد و دستیار وی سمرقند را ترک کرد و به‌سال ۸۷۹ در استانبول درگذشت.[۱۷]

ماده تاریخ زیر را برای سال کشته‌شدن الغ‌بیگ (۸۵۳) گفته‌اند:

سلطان فلک قدر الغ‌بیگ سعید
در هشتم ماه رمضان گشت شهید
آن شب که شهید شد قیامت برخاست
تاریخ همین "شب قیامت" گردید

پی‌نویسها

۱ـ سخن‌رانی مرحوم مُحیط طباطبائی دربارهٔ غیاث‌الدین جمشید کاشانی، ۱۳۴۷ خورشیدی. درمنابع موجود اشاره‌ای به‌زمان تولد کاشانی نشده‌است. استاد محیط درپایان سخن‌رانی مذکور که گویا درجمع "هیأت مهندسین کشور" انجام شده و نگارنده متن تایپ شدهٔ آن‌را دیده‌است می‌گوید: "بنابه تحقیقی که شده، میلاد غیاث‌الدین درحدود اواخر دههٔ نهم از سدهٔ هشتم هجری صورت پذیرفته ....".

۲ـ قربانی، *کاشانی‌نامه* (چاپ دوم)، ص ۵ و ۹.

۳ـ یوشکویچ و روزنفلد، "غیاث‌الدین جمشید کاشانی"، پیوست ترجمهٔ روسی *مفتاح‌الحساب*

و *رسالهٔ محیطیه*، ترجمهٔ پرویز شهریاری، ماهنامهٔ هدهد، سال اول، شمارهٔ ۲، تیر ۱۳۵۸ (ویژهٔ یادبود پانصد وپنجاهمین سالگرد خاموشی غیاث‌الدین جمشید کاشانی)، ص ۱۰ .

۴ـ همان، ص ۱۰ . درمنابع دیگر این تاریخ ۸۲۳، ۸۲۴، ۸۲۵ و ۸۳۰ نیز ذکر شده‌است.

۵ـ زین‌الدین محمود واصفی، *بدایع الوقایع*، تصحیح الکساندر بلدروف، بنیاد فرهنگ ایران، ۱۳۴۹، ج ۱، ص ۴۰).

۶ـ قربانی، *کاشانی‌نامه* (چاپ دوم)، ص ۸ .

۷ـ حافظ ابرو در *زبدةالتواریخ* (تصحیح سیّدکمال حاج سیّدجوادی، تهران، ۱۳۷۲، ج ۲، ص ۷۴۴) می‌نویسد: "... و هم دراین سال [۸۲۳] حضرت سلطان‌زاده [الغ‌بیگ] که در انواع علوم معقول و منقول صاحب کمال است، داعیه آن شد که در ممالک ماوراءالنهر رصدی بندد. کسان که به‌دست ایشان چنان کاری برآید از شیراز و کاشان و دیگر ممالک جمع گردانیده بدان مشغول شدند."

۸ـ "آتا" در زبان ترکی به‌معنی پدر است. این نام را به‌صورت "چوپان عطا" هم نوشته‌اند (بهرام شیرمحمدیان درمقالهٔ "ادبیات شفاهی سمرقند"، گاهنامهٔ *مردم گیاه*، سال اول، شمارهٔ ۱، ۱۳۷۲، دوشنبه، تاجیکستان) ولی همان صورت "چوپان آتا" درست‌تر به‌نظر می‌رسد.

۹ـ موضوع دعوت این دانشمندان به‌سمرقند را مصنف زیج جامع سعیدی در دیباچهٔ زیج خود چنین آورده‌است: "..... سلطان شهید میرزا الغ‌بیگ - انارالله برهانه - درسمرقند پیشنهاد عمارت رصدکرد و کسانی که دراین علم ماهر بودند مثل مولانا المعظم، ناصب رایات‌الفضل والحکم، مولانا صلاح‌الملّه والدین موسی‌المشتهر بقاضی‌زاده و جناب مولانا معظم غیاث‌المله والدین جمشید که درعلم هندسه و حساب و اعمال نجومی بی‌نظیر زمان بوده و استاد جلال‌الدین اصطرلابی که مشهور روزگار بوده از ممالک طلبیده و ترتیب آلات رصدکرده و دیگر افضل‌المتأخرین قطب‌المهندسین مولانا علی قوشچی طیب‌الله مضجعه ...". (نگاه کنید به‌مقالهٔ غیاث‌الدین جمشید کاشانی، تألیف استاد محیط، ص ۵). عزیمت قاضی‌زاده به‌سمرقند درکتاب *شقایق نعمانیه* نه براساس دعوت الغ‌بیگ بلکه به‌قصد ادامهٔ تحصیل ذکر شده‌است. نگاه کنید به‌مقدمهٔ آیدین صاییلی بر دوّمین نامهٔ کاشانی (درکتاب حاضر) که روایتی دراین‌باره ازکتاب مذکور در آن آورده شده‌است.

۱۰ـ محیط طباطبائی، غیاث‌الدین جمشید کاشانی، مجلهٔ آموزش و پرورش، سال ۱۰، شمارهٔ

۳، خرداد ۱۳۱۹، ص ۲.

۱۱ـ خواندمیر، *حبیب‌السیر*، ج ۴، ص ۲۱ .

۱۲ـ قربانی، *کاشانی‌نامه*، (چاپ دوم) ص ۲۰ .

۱۳ـ قربانی، *کاشانی‌نامه* (چاپ دوم) ص ۷؛ محیط طباطبائی، "غیاث‌الدین جمشید کاشانی"، مجلهٔ *آموزش و پرورش*، سال ۱۰، شماره ۳، ص ۶؛ سخن‌رانی استاد محیط طباطبائی (ص ۶ متن تایپ شده).

۱۴ـ غلامحسین صدری افشار، "کاشانی و رصدخانهٔ سمرقند"، نشریهٔ *آشتی با ریاضیات*، سال سوم، شمارهٔ ۱، آبان ۱۳۵۸، ص ۳۱؛ خواندمیر تاریخ اتمام مدرسه و خانقاه سمرقند را ۸۲۴ نوشته‌است (*حبیب‌السیر*، ج ۴، ص ۲۹).

۱۵ـ نگاه کنید به‌مقالهٔ مذکور در پی‌نویس شمارهٔ ۳ .

۱۶ـ قربانی، *کاشانی‌نامه* (چاپ دوم)، ص ۱۱ .

۱۷ـ *زندگینامهٔ علمی دانشوران*، ذیل "الغ‌بیگ"؛ *دایرة‌المعارف فارسی*، ذیل "قوشچی".

پایان کار کاشانی

غیاث‌الدین جمشید کاشانی درصبح روز چهارشنبه ۱۹ رمضان ۸۳۲ هجری قمری (برابر با ۱۰ تیر ۸۰۸ هجری شمسی و ۲۲ ژوئن ۱۴۲۹ میلادی)[۱] درمحل رصدخانهٔ سمرقند که خود طراح، بانی و سرپرست آن بود درگذشت. این تاریخ در صفحهٔ آخر نسخهٔ خطی *مفتاح‌الحساب* موجود درکتابخانهٔ مرکزی دانشگاه تهران و درصفحهٔ اول نسخهٔ خطی زیج *خاقانی* موجود در دیوان هند (لندن) چنین آمده‌است:

"وفات مولانای اعظم مولانا غیاث‌الدین طیب‌الله مضجعه در اول روز

چهارشنبه نوزدهم شهر رمضان‌المبارک سنهٔ ۸۳۲ هجریه خارج بلدهٔ سمرقند به‌موضع رصد". همچنین در نسخهٔ خطی به‌شمارهٔ ۱۰۲ موجود درکتابخانهٔ آستان قدس رضوی که مرحوم طباطبائی آن‌را زیج تسهیلات کاشانی دانسته درحاشیهٔ یکی‌از صفحات آمده‌است:

"توفی‌المولی‌المخدوم‌الاعظم غیاث‌الملة والدین جمشید طیب‌اللّٰه مضجعه و طاب‌ثراه و جعل‌الجنة ماواه و مثواه و هو مصنف هذالزیج فی صباح یوم‌الاربعاء تاسع عشرِ من رمضان سنة ۸۳۲ خارج بلدة سمرقند به‌موضع رصد".

مرحوم محیط طباطبائی احتمال داده‌است که این نوشته درهمان روز مرگ کاشانی و به‌دست خواهرزاده‌اش معین‌الدین کاشی درحاشیهٔ زیج وی ثبت شده‌باشد.[۲]

درمورد چگونگی مرگ کاشانی ابهامی وجوددارد. گفته‌اند که چون پیشرفت و محبوبیت کاشانی در دربار الغ‌بیگ حسادت اطرافیان را برانگیخته و منافع آنان را به‌خطر انداخته‌بود کوشیدند تا نظر الغ‌بیگ را نسبت به‌او برگردانند. ازسوی دیگر چون کاشانی از استغنای طبع و آزادگی خاص دانشمندان اصیل برخوردار بود علی‌رغم نگرانیهای پدر که بازیهای روزگار را بهتر می‌شناخت در رفتار خود با الغ‌بیگ بی‌پروا بود و ملاحظهٔ آداب رایج چاپلوسان درباری را نمی‌کرد. الغ‌بیگ قلباً از وی راضی نبود و به‌ملاحظهٔ نیازی که به‌علم و کار وی داشت با او مدارا می‌کرد. یک نشانهٔ این امر آن است که گرچه کاشانی در رسالهٔ وتر و جیب خود سینوس یک درجه را بادقت محاسبه کرده و درمقدمهٔ *مفتاح‌الحساب* خود که آن‌را به الغ‌بیگ تقدیم کرده ازاین رساله نام برده‌است، الغ‌بیگ درمقدمهٔ زیج خودکه بعداز فوت کاشانی تألیف کرده بی‌آنکه اشاره‌ای به‌کار کاشانی بکند تقدم درمحاسبهٔ سینوس یک درجه را به‌خود نسبت داده و گفته‌است: "... الی یومنا هیچکس به‌طریق برهان استخراج نکرده و همهٔ حکما تصریح کرده‌اند به آنکه طریق عمل به‌استخراج آن نیافته‌اند ... ."

امین‌احمد رازی در تذکرهٔ *هفت اقلیم* نوشته‌است: "آورده‌اند که چون میرزا

الغ‌بیگ گورکان همّت‌بر بستن رصد گماشت مولانا غیاث‌الدین جمشید را با اعزاز و احترام طلب داشته مصاحبتش را ملازم گرفت، و چون مولانا در آداب و رسوم خدمت پادشاهان بسیار عاری افتاده‌بود، هرآینه آنچه آداب و روش ملازمت بوده‌باشد ازو به‌وقوع نمی‌پیوست و جناب میرزا ازاین رهگذر همواره مکدر بوده اظهار آزردگی می‌فرمود، اما بنابر آنکه معاملهٔ زیج بی‌وجود مولانا سمت اختتام نمی‌پذیرفت، بالضروره در تجرع سخنان تلخ مولانا صابر بوده همیشه برزبان می‌آورده که این مهم کی صورت انصرام یابد تا من از اطوار و گفتار ناهنجار مولانا جمشید خلاص شوم، و بعضی باعث فوت مولانا را از جانب میرزا الغ‌بیگ می‌دانند.»[۳۰]

این مطالب ۱۷۰ سال پس‌از درگذشت کاشانی نوشته‌شده و با آنکه قلباً مایلیم این اظهارنظر غیرمستقیم دربارهٔ نقش الغ‌بیگ در مرگ کاشانی واقعیت نداشته‌باشد اما بعید نیست که مغرضان و چاپلوسان از پاکدلی و سادگی الغ‌بیگ درجهت اجرای مقاصد پلید خود بهره جسته باشند. همین سادگی و پاکدلی بود که سرانجام باعث شد الغ‌بیگ به‌دستور فرزند خود کشته شود، محفل علمی وی بپراکند و رصدخانه‌اش ویران شود.

پی‌نویسها

۱ـ این تاریخ میلادی را پروفسور کندی دریکی از مقاله‌های خود درمجلهٔ *ایزیس* آورده‌است و تاریخ هجری شمسی را دوست و همکار گرانقدرم آقای محمدرضا صیاد محاسبه کرده‌اند.

۲ـ متن تایپ شدهٔ سخن‌رانی استاد محیط، ص ۱،۳ .

۳ـ امین احمد رازی، تذکرهٔ *هفت اقلیم*، چاپ تهران، ص ۴۶۰ .

نگاهی به‌آثار علمی کاشانی

۱ـ کاشانی رسالهٔ *سُلّم‌السماء* (به‌معنی نردبان آسمان) را که نام دیگرش *رسالهٔ کمالیه* است درسال ۸۰۹ در کاشان تألیف کرده‌است. این رساله به‌عربی است و دربارهٔ اندازهٔ زمین و اندازهٔ ماه و خورشید و سیارات و ستارگان و فاصلهٔ آنها از زمین گفتگو می‌کند. چندین نسخهٔ خطی ازاین رساله به‌جا مانده و متن آن به‌سال ۱۲۹۹ قمری درتهران با شرح چغمینی و تحریر *رسالهٔ استخراج جیب یک درجه* از قاضی‌زاده رومی به‌صورت چاپ سنگی منتشر شده‌است. این رساله هنوز به‌فارسی یا زبانهای دیگر ترجمه و بررسی نشده‌است. تنها مرحوم

محیط طباطبائی ترجمهٔ فارسی دیباچهٔ آن‌را درمقالهٔ غیاث‌الدین جمشیدکاشانی (مجلهٔ آموزش و پرورش، سال ۱۰، شماره ۴، ص ۲۲ و ۲۳) آورده‌است.

۲ـ *مختصر درعلم هیئت* (تألیف ۸۱۳ یا پیش ازآن) اثری است به‌فارسی در بیست باب که نسخه‌های خطی آن موجوداست. دراین رساله که به‌سلطان جلال‌الدین امیرزاده اسکندر بهادرخان اهداشده، مسیرهای ماه و خورشید و ستارگان و سیارات و چگونگی حرکت آنها بیان شده‌است. ازبخشهای جالب این اثر تعریف دایره‌های عظیمه (در باب سوم) و قوسهای مهم (در باب چهارم) و معرفت خط نصف‌النهار و سمت قبله (در باب پانزدهم) است.

۳ـ*زیج خاقانی* کتاب نجومی مهمی ازکاشانی به‌فارسی است که آن‌را درسال ۸۱۶ کامل کرده و به‌میرزا الغ‌بیگ فرزند امیر شاهرخ تیموری ملقب به "خاقان" تقدیم کرده‌است. این زیج شامل مطالبی است در تقویم، مثلثات، نجوم ریاضی و احکام نجوم که در شش مقاله تنظیم شده‌است. دراین مقاله‌ها ابتدا معنای اصطلاحهای علمی تشریح شده و پس‌از آن اعمال ریاضی و نجومی آمده، سپس برهان درستی این اعمال آورده شده‌است. کاشانی این زیج را با هدف تکمیل و تصحیح زیج *ایلخانی* خواجه نصیرالدین طوسی - که از وی با احترام نام می‌برد - نوشته‌است. آقای ابوالقاسم قربانی این اثر را یکی‌از مهمترین کتابهای علمی فارسی دانسته و پل لوکی آن‌را مبنای زیج *الغ‌بیگ* به‌شمار آورده‌است. نسخه‌هایی ازاین زیج در ترکیه و انگلستان هست. نسخه‌هایی به‌نام زیج *خاقانی* در فهرست نسخه‌های خطی دانشگاه تهران هست که درواقع همهٔ آنها زیج گورکانی (الغ‌بیگ) هستند. پروفسور کندی چکیدهٔ این زیج را در نوشتهٔ پرارزش خود، *پژوهشی در زیجهای دورهٔ اسلامی* آورده و درآنجا ذکر کرده ترجمه و شرح انگلیسی متن کامل زیج *خاقانی* را منتشر خواهدکرد. این خواست هیچ‌گاه تحقق نپذیرفت و پروفسور کندی درنامه‌ای که در بهمن ۱۳۷۲ به‌نگارنده نوشته، آورده‌است که: "بی‌گمان موفق به‌انتشار متن زیج *خاقانی* نخواهم‌شد. روی آن کار زیادی کرده‌ام و بخش عمده‌ای از ترجمهٔ آن صورت نهایی یافته‌است ولی هنوز در برخی جاها ابهاماتی باقی‌مانده‌است که ترجمهٔ

مطلوب را ناممکن می‌سازد. بنابراین به‌جای نشر متن کامل، مقاله‌هایی منتشرمی‌کنم که درواقع شرح قسمتهایی از متن است که آنهارا به‌خوبی دریافته‌ام. این‌کار کند پیش‌می‌رود و احتمالاً هیچ‌گاه به‌پایان نخواهدرسید.»
آیدین صاییلی به‌وجود نسخه‌ای از زیج *خاقانی* درتبریز اشاره‌کرده‌است (نگاه کنید به‌ترجمهٔ مقدمهٔ آیدین صاییلی درکتاب حاضر).

۴ـ *رسالهٔ شرح آلات رصد* (تألیف ۸۱۸) به‌فارسی است و هشت ابزار نجومی درآن تشریح شده‌اند بدین قرار: ذات‌الشعبتین، ذات‌الحلق، حلقهٔ اعتدال، حلقتان، سدس فخری، ذات‌السمت و الارتفاع، ذات‌الجیب والسهم، ذات‌الحلق صغیر. متن فارسی این رساله را و.بارتُلد درسال ۱۹۱۸ در اثری به‌نام *الغ‌بیگ و زمان او* (به‌روسی) چاپ کرده‌است. و.هینتس ترجمهٔ آلمانی این اثر بارتُلد را درسال ۱۹۳۵ در لایپزیگ منتشر کرد. همین اثر به‌وسیلهٔ آقای حسین احمدی‌پور درسال ۱۳۳۶ در تبریز به‌فارسی نیز ترجمه و منتشر شده ولی رسالهٔ مذکور درآن آورده نشده‌است. درسال ۱۹۶۱ پروفسور کندی عکس نسخهٔ لیدن این اثر را با ترجمه و شرح آن به‌زبان انگلیسی منتشر کرد که مجدداً درسال ۱۹۸۳ درمجموعه‌ای از آثارکندی چاپ شد. آقای ابوالقاسم قربانی عکس نسخهٔ لیدن را درکتاب *کاشانی نامه* چاپ کرده‌است. ازاین رساله نسخه‌هایی نیز درکتابخانه آستان قدس رضوی، کتابخانهٔ مرکزی دانشگاه تهران و کتابخانهٔ مدرسهٔ عالی شهید مطهری (سپهسالار) هست. نسخهٔ سپهسالار به‌شمارهٔ ۵۵۵/۲ که درقرن یازدهم نوشته‌شده دارای این مزیت است که شامل شکل آلات رصد نیز هست. تصویر این رساله درپیوست پایان کتاب حاضر آورده شده‌است. کاشانی این اثر را به‌شخصی به‌نام سلطان اسکندر تقدیم کرده که گفته‌اند اسکندربن قرایوسف قراقوینلوست ولی و.آ.شیشکین برآن است که این اسکندر پسرعموی الغ‌بیگ است که بر فارس و اصفهان حکومت می‌کرد و درسال تألیف این اثر درگذشت.[۱] اسکندربن عمرشیخ ۱۰ سال از الغ‌بیگ بزرگتر بود و نظر شیشکین باتوجه به‌شواهد تاریخی پذیرفتنی‌تر است.

۵ـ *نزهةالحدائق* را کاشانی درسال ۸۱۸ به‌عربی نوشته و درآن دستگاهی

به‌نام طبق‌المناطق را که خود اختراع کرده شرح داده‌است. بااین دستگاه می‌توان محل ماه و خورشید و پنج سیاره و فاصلهٔ آنها از زمین را نشان‌داد و زمان وقوع گرفتهای ماه و خورشید را پیش‌بینی کرد. درپایان این کتاب دستگاهی به‌نام "لوح اتصالات" که کاشانی آن‌را هم قبلاً اختراع کرده‌بود تشریح شده‌است. کاشانی درسال ۸۲۹ در سمرقند ده الحاق (پیوست) به‌*نزهة‌الحدائق* افزوده و در آنجا اشاره کرده‌است که به‌اصرار دوستانش دستگاه طبق‌المناطق را به‌نام خودش "جام جمشید" خوانده‌است. نسخه‌ای ازاین اثر در دانشگاه تهران هست و متن آن به‌صورت چاپ سنگی همراه با *مفتاح‌الحساب* درسال ۱۳۰۶ قمری در تهران منتشر شده‌است. دریک نسخهٔ خطی فارسی موجود در دانشگاه پرینستون آمریکا هم طرزساختن و بکاربردن طبق‌المناطق و لوح‌اتصالات جمشید کاشانی برگرفته از *نزهة‌الحدائق* بیان شده‌است. پروفسور کندی بااستفاده ازاین اثر مقاله‌هایی دربارهٔ *نزهة‌الحدائق* نوشته‌است که یکی‌از آنها به‌فارسی است و باعنوان "لوح اتصالات کاشی" در مجلهٔ ایران و آمریکا، جلد ۴، ص ۵۸ تا ۶۱ چاپ شده‌است. کندی درسال ۱۹۶۰ میلادی متن فارسی رسالهٔ مذکور را با ترجمه و شرح انگلیسی به‌صورت کتابی در دانشگاه پرینستون آمریکا منتشرکرد.

۶ـ *تلخیص المفتاح* (تألیف ۸۲۴) کتابی است به‌عربی و درواقع خلاصهٔ *مفتاح‌الحساب* کاشانی است. این کتاب دارای سه فصل و تقریباً شامل یک‌هشتم مطالب *مفتاح‌الحساب* است. از این اثر نسخه‌هایی برجامانده است ازجمله نسخه‌ای به‌خط معین‌الدین کاشی که در کتابخانهٔ ملی ملک (تهران) نگهداری می‌شود. براین کتاب شرحهایی نوشته‌شده، ازجمله اثری که به‌نام *تنویرالمصباح فی شرح تلخیص المفتاح* ذکر شده‌است.

۷ـ *رسالهٔ محیطیه* از مهمترین آثار کاشانی است که آن‌را درسال ۸۲۷ به‌عربی تألیف کرده و درآن به‌محاسبهٔ محیط دایره به‌روش کلاسیک پرداخته‌است. تاریخنگاران ریاضیات در اروپا این اثر را شاهکار فن محاسبه خوانده‌اند. نسخه‌ای ازاین اثر به‌خط خود کاشانی در کتابخانهٔ آستان قدس رضوی (مشهد) نگهداری می‌شود. این نسخه مدتی دراختیار شیخ بهائی بوده و بعداً نادرشاه آن‌را

به‌کتابخانهٔ آستان قدس رضوی وقف کرده‌است. درسال ۱۹۴۹ میلادی پل لوکی *رسالهٔ محیطیه* را به‌آلمانی ترجمه و شرح کرد که کارش درسال ۱۹۵۳ پس‌از درگذشت لوکی منتشر شد. درسال ۱۹۵۶ میلادی ب.روزنفلد، آ.پ.یوشکویچ و س.سگال متن عربی *رسالهٔ محیطیه* را همراه با ترجمه و شرح آن به‌روسی منتشرکردند. کاشانی این رساله را چنین آغاز کرده‌است: الحمدللّه‌العالم بنسبةالقطر الی المحیط (ستایش خداوندی راکه از نسبت قطر به‌محیط آگاه است). وی دراین رساله اندازهٔ محیط دایره را به‌عنوان حدمشترک محیط چندضلعیهای محاطی و محیطی وقتی تعداد اضلاعْ چندضلعیها خیلی زیاد شود محاسبه کرده و مقدار عدد پی را بادقت ۱۷ رقم اعشاری به‌درستی یافته‌است. در اروپا ۱۵۵ سال پس‌از وی فرانسوا ویت فرانسوی مقدار پی را با ۱۱ رقم اعشاری یافت و ۱۷۲ سال پس‌از کاشانی وان کولن ریاضیدان هلندی این مقدار را بادقت ۲۰ رقم و چندسال بعد بادقت ۳۵ رقم اعشاری یافت. استاد ابوالقاسم قربانی *رسالهٔ محیطیه* را به‌فارسی و فرانسه ترجمه کرده‌اند که امیدواریم شاهد انتشار این‌کار ارزنده باشیم.

۸ـ *مفتاح‌الحساب* نیز از آثار بسیار مهم کاشانی است که به‌زبان عربی نوشته شده و کاشانی آن‌را درسال ۸۳۰ به‌پایان رسانده و در سمرقند به الغ‌بیگ اهدا کرده‌است. *مفتاح‌الحساب* از کتابهای ریاضی مهم دورهٔ اسلامی است و درمدارس و حوزه‌های علمی قدیم به‌دنبال *خلاصةالحساب* شیخ بهائی آن‌را می‌خواندند. ازاین اثر نسخه‌های متعددی موجوداست، ازجمله نسخه‌ای به‌خط معین‌الدین کاشی درکتابخانهٔ ملی ملک (تهران). *مفتاح‌الحساب* درتهران به‌صورت چاپ سنگی هم منتشر شده‌است. روزنفلد و یوشکویچ و سگال متن عربی این اثر را با ترجمه و شرح روسی آن درسال ۱۹۵۶ (همراه با *رسالهٔ محیطیه* که قبلاً گفته‌شد) منتشر کردند. متن عربی آن‌را دمرداش والحفنی درسال ۱۹۶۷ در قاهره و نادر نابلسی درسال ۱۹۷۷ در دمشق به‌چاپ رساندند. درسال ۱۸۶۴ وپکه بخشی از آن‌را به‌فرانسوی ترجمه‌کرد. درسال ۱۹۴۴ لوکی بخشی‌از آن‌را به‌آلمانی ترجمه و شرح کرد که کارش درسال ۱۹۵۱ چاپ‌شد.

محمداسماعیل حسینی بیرجندی بین سالهای ۱۲۷۳ و ۱۲۹۴ قمری در اردکان یزد مقالهٔ چهارم *مفتاح‌الحساب* را در رساله‌ای باعنوان *نهایةالایضاح* شرح کرده‌است. ترجمهٔ آزاد باب نهم از مقالهٔ چهارم *مفتاح‌الحساب* که دربارهٔ محاسبهٔ حجم بناها و عمارات است باعنوان *طاق‌وازج* به‌اهتمام آقای علیرضا جذبی ازسوی انتشارات سروش منتشر شده‌است.

۹ـ *رسالهٔ* وتروجیب دربارهٔ محاسبهٔ سینوس زاویهٔ یک درجه که متن اصلی آن به‌جانمانده و از شرحهایی که برآن نوشته‌اند می‌توان به‌مطالب آن پی‌برد. قاضی‌زادهٔ رومی این رساله را تحریر کرده که تحریر وی درسال ۱۲۸۶ درتهران به‌صورت چاپ سنگی انتشار یافته‌است. ملاعلی بیرجندی در شرح زیج *الغ‌بیگ* و میرم چلبی در رسالهٔ *دستورالعمل و تصحیح‌الجدول* دربارهٔ این رسالهٔ کاشانی بحث کرده‌اند. ب.آ.روزنفلد تحریر قاضی‌زاده ازاین رساله را درسال ۱۹۶۰ به‌روسی ترجمه کرده‌است. شرح میرم چلبی به‌فرانسه، آلمانی، روسی و انگلیسی ترجمه شده و آقای پرویز شهریاری آنرا به‌فارسی برگردانده‌اند و با زبان ریاضیات امروز بیان کرده‌اند (آشتی با ریاضیات، شمارهٔ ۱۱، آبان ۱۳۵۸، ص ۸ـ۲۷).

درنسخه‌ای از زیج *خاقانی* که به‌شمارهٔ (MS430 (Ethe2232 درکتابخانهٔ ملی ویلز (انگلستان) نگهداری می‌شود، درحاشیهٔ صفحهٔ مربوط به‌محاسبهٔ سینوس یک درجه، یادداشتی از کاشانی هست بدین‌شرح: "متقدمان طریقه نیافته‌اند که مطلقاً جیب ثلث قوس معلوم‌الجیب استخراج توان‌کرد. طریقه استنباط کردیم و درشرح آن رساله علی‌حده نوشتیم. جیب یکدرجه به‌آن طریق بیرون آوردیم بود .....". سپس ازقول معین‌الدین کاشی آمده‌است: "غالباً توفیق اتمام آن رساله نشده، بعداز وفات مصنف علیه‌الرحمه این ضعیف کتابتی ایشان دید که استخراج این جیب یکدرجه بطریق جبر و مقابله بغیر مسائل سته فرموده بودند و برحاشیه آن نوشته که هذا جیب درجه واحده استخرجناه بالقوةالالهامیة عن‌الحضرةالصمدیه". به‌دنبال آن کاتب می‌نویسد: "این فقیر حقیر محمد کبیسه بعداز شهادت سلطان الغ‌بیگ در جزودان آن حضرت جزوی به‌خط مولاناء

مغفور [دید ...] ". (با سپاس از پروفسور کندی که مرا ازاین موضوع آگاه‌کرد.)

۱۰ـ زیج تسهیلات اثری است که کاشانی درمقدمهٔ *مفتاح‌الحساب* ازآن نام‌برده ولی تاکنون وجود نسخه‌ای قطعی ازآن گزارش نشده‌است. مرحوم محیط طباطبائی حدس زده‌است که شاید نسخهٔ خطی شمارهٔ ۱۰۲ در آستان قدس رضوی که به‌فارسی است همین زیج تسهیلات باشد ولی پروفسور کندی این نسخه را بخشی از زیج *خاقانی* می‌داند.[۲]

۱۱ـ رساله‌های منسوب به‌کاشانی که درمورد محتوای آنها و میزان صحت انتساب آنها به‌کاشانی باید منتظر اهتمام تاریخ‌نگاران ریاضیات و نجوم بود: *رساله درساخت اسطرلاب* (به‌فارسی)، *سمت قبله از دایرهٔ هندیه معروفه* (به‌عربی)، *تشریح پرگار* (به‌فارسی) و *مفتاح‌الاسباب فی علم‌الزیج*[۳]. تفسیری بر *قرآن مجید* (به‌قید احتمال) و شرحی بر *ارشادالاذهان* علامهٔ حلی نیز به‌ترتیب به‌وسیلهٔ میرزا محمدعلی مدرس (*ریحانةالادب*، چاپ ۳، جلد ۴، ص ۲۵۶ـ۲۵۷) و آقابزرگ تهرانی (ذریعه، جلد ۱، ص ۵۱۱) به جمشید کاشانی نسبت داده‌شده‌است.

پی‌نویسها

۱ـ یوشکویچ و روزنفلد، "غیاث‌الدین جمشید کاشانی"، پیوست ترجمهٔ روسی *مفتاح‌الحساب* و *رسالهٔ محیطیه*، ترجمهٔ پرویز شهریاری، ماهنامهٔ هدهد، سال اول، شمارهٔ ۲۰، تیر ۱۳۵۸، ص ۱۴.

۲ـ قربانی، *کاشانی‌نامه* (چاپ دوم)، ص ۲۰ .

۳ـ برای اطلاعات بیشتر دربارهٔ آثار غیاث‌الدین جمشید کاشانی نگاه کنید به کتاب *کاشانی‌نامهٔ* آقای ابوالقاسم قربانی که در تدوین کتاب حاضر نیز مورد مراجعه فراوان بوده‌است. (معرفی این کتاب درمجلهٔ *دانشمند*، شماره ۱۰ سال بیست و هفتم دی ۱۳۶۸ همراه با ذکری از مؤلف گرانمایهٔ آن آمده‌است).

نامه‌های جمشید کاشانی

کاشانی پس‌از ورودش به‌سمرقند نامه‌هایی به‌پدر خود که درکاشان بود نوشته‌است. چنانکه از محتوای نامه‌ها برمی‌آید، رونق کار او درمحفل علمی الغ‌بیگ حسادت اطرافیان را برمی‌انگیخت و پدر که به‌حکم تجربه، امکان بروز چنین وضعی و مشکلات و عواقب آن‌را می‌دانست دراین‌باره ازطریق نامه به‌پسرش هشدارهایی داده‌بود. گرچه نامهٔ پدر باقی‌نمانده، از نامهٔ کاشانی چنین برمی‌آید که پدرش به‌او یادآور شده‌بود که به‌استقبال و تجلیل الغ‌بیگ یکسره دل‌نبندد و از خطرات و بلاهای ترقی در دربار امیران غافل نباشد. دراین نامه،

کاشانی انواع آزمونهایی را که باموفقیت گذرانده بیان می‌کند و از تنگ‌نظریها، کارشکنیها و بدگوییها نیز ذکری به‌میان می‌آورد و درعین حال باتشریح روحیهٔ انعطاف‌پذیر و دانش‌پرور الغ‌بیگ گویی می‌کوشد تا از نگرانی پدر بکاهد. گذشته ازاین، محتوای نامه‌های کاشانی ازلحاظ تشریح محیط علمی سمرقند ارزش بی‌نظیری برای پژوهشگران تاریخ علم دارد. بخصوص که باتوجه به‌وجود توضیحهای علمی درنامه‌ها معلوم می‌شود که پدر کاشانی با ریاضیات و نجوم آشنا بوده‌است.

یکی‌از نامه‌ها قبلاً چاپ‌شده و ترجمهٔ آن به‌انگلیسی، روسی، ترکی و عربی نیز با شرحهایی انتشار یافته‌است[1]. اکنون برای نخستین بار نامهٔ دیگری از کاشانی انتشارمی‌یابد و نگارنده از بخت خود سپاسگزار است که توفیق آن‌را یافته تا این سند فوق‌العاده مهم تاریخ علم را از فراموشی چندین صدساله به‌در آورد و به هم‌میهنان خود و پژوهشگران تاریخ علم در سراسر جهان عرضه کند.

چنانکه از محتوای نامه‌ها برمی‌آید، نامه‌ای که قبلاً انتشاریافته دومین نامهٔ کاشانی بوده و نامهٔ اول کاشانی که وی درنامهٔ دوم خود به‌آن اشاره‌کرده، همین است که دراینجا برای نخستین بار منتشر می‌شود. دراین کتاب نامهٔ نویافته را "نامهٔ اول" و نامه‌ای راکه پیشتر منتشرشده "نامهٔ دوم" کاشانی می‌نامیم.

نامهٔ معروف کاشانی (نامهٔ دوم او) درسال ۸۲۴ یا ۸۲۷ قمری نوشته شده‌است[2]. کاشانی تنها روز و ماه راکه هفتم ذیقعده باشد ذکر کرده‌است. متن این نامه نخستین بار درسال ۱۳۱۸ قمری (۱۲۷۹ شمسی) درمجموعه‌ای به‌نام *زنبیل* گردآوردهٔ فرهاد میرزا معتمدالدوله (ص ۳۰۸ تا ۳۲۲) به‌صورت چاپ سنگی درقطع رحلی منتشرشد. این مجموعه درسال ۱۳۲۹ قمری تجدید چاپ شد. سپس درسالهای ۱۳۴۵ و ۱۳۶۷ شمسی به‌صورت چاپ سربی درقطع وزیری انتشاریافت.

درسال ۱۳۱۹ شمسی مرحوم محیط طباطبائی متن این نامه را براساس نسخه‌ای که درکتابخانهٔ مدرسهٔ سپهسالار (مدرسهٔ عالی شهیدمطهری کنونی) جزو یک مجموعهٔ ادبی موجود بود و درقرن یازدهم هجری به‌خط نستعلیق زیبا

نوشته‌شده‌بود و مقابلهٔ آن با متن چاپ شده در *زنبیل* فرهادمیرزا، درنشریهٔ آموزش و پرورش (سال ۱۰، شماره ۳، ص ۹ تا ۱۶ و ص ۵۷) با توضیحات مفید به‌چاپ رساند.

درسال ۱۳۳۹ شمسی (۱۹۶۰ میلادی) پروفسور کندی ترجمهٔ انگلیسی این نامه را بامقدمه و توضیحات، تحت عنوان: *نامه‌ای از جمشید کاشانی به‌پدرش: تحقیقات و شخصیتهای علمی در درباری از قرن پانزدهم** در نشریهٔ Orientalia ، سال ۳۹ (۱۹۶۰)، ص ۱۹۱ تا ۲۱۳ منتشرکرد. این ترجمه بار دیگر درمجموعهٔ *پژوهشهایی درعلوم دقیقهٔ دورهٔ اسلامی*** (۱۹۸۳، بیروت، ص ۷۲۲-۷۴۴) چاپ شد. وی برای این‌کار ازمتن نامهٔ چاپ شده به‌اهتمام مرحوم محیط طباطبائی استفاده‌کرد. ترجمهٔ فارسی مقدمهٔ پروفسور کندی براین نامه را دراین کتاب آورده‌ایم و از توضیحات وی دربارهٔ محتوای نامه نیز بهره جسته‌ایم.

درهمان سال ۱۹۶۰ میلادی، مرحوم پروفسور آیدین صاییلی متن ویراسته‌ای از اصل این نامه را به‌همراه ترجمه‌های ترکی و انگلیسی آن و مقدمهٔ مفصلی دربارهٔ اهمیت و محتوای نامه منتشرکرد***. ترجمهٔ این مقدمهٔ جالب را هم باالندکی اختصار بی‌آنکه از فایدهٔ آن بکاهد دراین کتاب آورده‌ایم. مرحوم صاییلی پیش‌از آنکه اثر خودرا به‌چاپ بسپرد ترجمهٔ انگلیسی پروفسور کندی را دیده و چون تفاوتهای زیادی بین دو ترجمه یافته از انتشار ترجمهٔ خود منصرف

* A letter from Jamshīd al-Kāshī to his father: Scientific research and personalities at a fifteenth century court.

** *Studies in the Islamic Exact Sciences*, E.S.Kennedy, Colleagues and former students, Beirut, 1983.

(مجموعه مقاله‌های کندی، همکاران و شاگردان سابقش)

*** *Ghiyāth al-Dīn al-Kāshī's letter on Ulugh Bey and the scientific activity in Samarqand*, Ankara, 1960.

نشده‌است. وی متن فارسی را صرفاً براساس نسخهٔ مدرسهٔ عالی شهید مطهری (سپهسالار) تنظیم‌کرده و در پانویس تفاوتهای موجود با متن چاپ شدهٔ مرحوم محیط طباطبائی راکه مورد استفادهٔ کندی قرارگرفته بود، ذکر کرده‌است.

نامهٔ کاشانی را استاد احمدسعید دمرداش براساس ترجمهٔ انگلیسی پروفسور کندی به‌عربی ترجمه کرده و آن‌را همراه با متن فارسی منتشرشده به‌توسط مرحوم محیط طباطبائی، درمجلهٔ رسالةالعلم (سپتامبر ۱۹۶۳) و مجلةالجمعیةالمصریه لتاریخ‌العلوم (شمارهٔ ۵، به‌همان تاریخ) به‌چاپ رسانده‌است. ترجمهٔ عربی نامه بار دیگر درآغاز کتاب *مفتاح‌الحساب* که به‌اهتمام استاد احمدسعید دمرداش و دکترمحمد حمدی‌الحفنی (قاهره، ۱۹۶۷) چاپ شده، آمده‌است.

درسال ۱۹۷۲، پ.گ.بولگاکوف درمقالهٔ "مکتب الغ‌بیگ و بیرونی" ترجمهٔ روسی پاره‌ای ازاین نامه را درتاشکند منتشرکرد.

درسال ۱۹۷۳ ترجمهٔ روسی این نامه به‌وسیلهٔ گ.صابروف و ن.بابایف درکتاب *همکاری خلاق دانشمندان آسیای میانه درمکتب علمی الغ‌بیگ* درسمرقند که در دوشنبه (تاجیکستان) انتشاریافت درج شد.

درسال ۱۳۵۸ شمسی (۱۹۷۹ میلادی) خانم دلارام یوسوپوا در فرهنگستان علوم ازبکستان (تاشکند) ترجمهٔ روسی دیگری از این نامه را براساس کار پروفسور کندی و مرحوم دکتر صاییلی درمجموعه‌ای باعنوان *از تاریخ علوم عهد الغ‌بیگ* منتشرکرد. قراراست دوباره این ترجمه و ترجمهٔ ازبکی نامه که آن نیز به‌وسیلهٔ خانم یوسوپوا فراهم شده، بزودی درتاشکند منتشر شود.

سرانجام درتیر ماه سال ۱۳۵۸ متن نامهٔ کاشانی براساس آنچه مرحوم صاییلی منتشرکرده‌بود درماهنامهٔ علمی و فرهنگی هدهد (سال اول، شمارهٔ ۲)، شمارهٔ ویژهٔ یادبود پانصد و پنجاهمین سالگرد خاموشی غیاث‌الدین جمشید کاشانی انتشار یافت.

آقای ابوالقاسم قربانی در *کاشانی‌نامه* علاوه‌بر این نامهٔ کاشانی به‌مطالبی که ازیک نامهٔ دیگر کاشانی درمجموعه‌ای خطی موجود درکتابخانهٔ مرکزی دانشگاه

تهران نقل شده اشاره کرده‌اند و قسمتی ازآن‌را عیناً در کاشانی‌نامه آورده‌اند. این مطالب چنانکه خواهیم دید از نامه‌های اول و دوم کاشانی و پیوست نامهٔ اول او گرفته‌شده‌است.[۳]



پی‌نویسها

۱ـ در مقدمهٔ متن چاپ شدهٔ نامهٔ دوم کاشانی در ماهنامهٔ هدهد (سال اول، شمارهٔ ۲، ص ۱۷)، به‌ترجمهٔ آلمانی این نامه هم اشاره شده‌است که ردی ازآن یافته‌نشد.

۲ـ قربانی، *کاشانی‌نامه* (چاپ دوم)، ص ۳.

۳ـ نگاه کنید به‌فصل "گزیده‌هایی از نامه‌های کاشانی".

نامهٔ اول کاشانی (نامهٔ نویافته)

درتابستان ۱۳۷۳ شمسی که قراربود برای شرکت در کنگرهٔ بزرگداشت ششصدمین زادروز الغ‌بیگ به‌تاشکند و سمرقند بروم و مقاله‌ای باعنوان "کاشانی، تحت حمایت میرزا الغ‌بیگ" (به‌انگلیسی) عرضه‌کنم، برآن شدم که نسخه‌های خطی نامه‌های کاشانی راگردآوری کنم. آقای قربانی در *کاشانی‌نامه* و در *زندگینامهٔ ریاضیدانان دورهٔ اسلامی* علاوه‌بر نسخه‌هایی که تاکنون ذکرکردیم به‌وجود نسخه‌ای ازاین نامه درکتابخانهٔ مجلس (به‌شمارهٔ ۵۱۳۸/۱۴۲) نیز اشاره‌کرده‌اند. براین اساس به‌آنجا هم مراجعه‌کردم و تصویری از نامه راگرفتم.

درمرحلهٔ نخست به‌نکتهٔ تازه‌ای برنخوردم. برای کار کنگرهٔ الغ‌بیگ هم مجال و ضرورت بررسی دقیق تصویر نسخهٔ مجلس پیش نیامد. چندماه پس‌از بازگشت از ازبکستان به‌مرتب‌کردن تصاویر نسخه‌های نامه‌های کاشانی پرداختم و بخصوص درفکر انتشار پیوست نامهٔ دوم او راجع‌به دیدنیهای سمرقند بودم که پروفسور کندی به‌آن اشاره‌ای نکرده و مرحوم صاییلی تنها اشاره‌ای به‌آن دارد. البته بعداً پی‌بردم که مرحوم محیط طباطبائی این پیوست را هم باعنوان "نوادر سمرقند" درمجلهٔ آموزش و پرورش (سال ۱۰، شمارهٔ ۴، ص ۵۵ تا ۶۰) با توضیحاتی منتشر کرده‌است.

ضمن بررسی نسخه‌های خطی متوجه شدم که نسخهٔ مجلس درواقع شامل دو نامه از کاشانی است که برخی مطالب مشترک دارند. اولین آنها نامهٔ منتشر نشده‌ای از کاشانی بود و دومی همان نامهٔ شناخته شدهٔ وی بود که قبلاً منتشر شده‌است. نامهٔ اول قاعدتاً باید همان نامه‌ای باشد که کاشانی درنامهٔ دوم خود می‌گوید آن‌را به‌همراه تاجران قم فرستاده‌است. وجود مطالب مشترک فراوان درنامهٔ اول و دوم با سایر شواهد نیز سازگار است زیراکاشانی در نامهٔ دوم خود می‌گوید مطالبش را قبلاً درنامه‌ای که به‌همراه تاجران قم فرستاده‌نوشته و دوباره آنهارا می‌نویسد بلکه دست‌کم یکی‌از دو نامه به‌پدرش برسد. شاید همین مطالب مشترک موجب شده نامهٔ اول تاکنون از دید پژوهشگران پنهان بماند ولی نکات تازه هم درآن کم نیست.

در دی ماه ۱۳۷۳، باشوق فراوان نامهٔ اول (نویافتهٔ) کاشانی راکه حجمش تقریباً معادل همان نامهٔ دوم (منتشر شدهٔ) اوست خواندم و بازنویسی کردم تا هرچه زودتر به‌دوستداران تاریخ علم عرضه‌کنم. همچنین نامهٔ دوم کاشانی را ازهمان نسخهٔ مجلس بازنویسی کردم تا خوانندگان به‌متن این نسخه از نامه که اندک تفاوتهایی با نسخه‌های دیگر و متنهای چاپ شده دارد دسترسی یابند. چند عبارت جاافتاده دراین نسخه از نسخه‌های دیگر [داخل کروشه] نقل شده‌است.

علاوه‌بر مطالب تازه‌ای که درنامهٔ نویافتهٔ کاشانی وجوددارد، همچنین معلوم

می‌شود پیش از نامهٔ نویافته (که دراینجا آن‌را نامهٔ اول خوانده‌ایم) نیز مکاتباتی بین پدر و پسر ردوبدل شده‌است. چنان‌که در سطر ۱۰ نامهٔ اول به‌طور گذرا به‌مسئله‌هایی اشاره‌می‌کند که "پیشترها شرح آن رفته" و درسطر ۶۸ همین‌نامه شرح می‌دهد که چرا درپاسخ پدر که می‌خواسته شرحی بر *معیارالاشعار* خواجه‌نصیرالدین طوسی بنویسد و برای غیاث‌الدین بفرستد قبلاً غیاث‌الدین درنامهٔ دیگری نوشته‌بود که "احتیاج به‌فرستادن نیست". باتوجه به‌اینکه کاشانی درسال ۸۲۴ قمری به‌سمرقند رفته و درسطر ۳۴ نامهٔ نویافته اشاره‌ای هست به‌اینکه دو سال از اقامت وی درسمرقند می‌گذرد این نامه باید درسال ۸۲۶ قمری نوشته شده‌باشد. براین اساس تاریخ ۸۲۷ قمری برای نامهٔ دوم او پذیرفتنی‌تر است.

مجموعهٔ خطی شمارهٔ ۵۱۳۸ مجلس که دو نامهٔ جمشید کاشانی در آن آمده، شامل ۱۵۳ بخش است که در بخش ۱۴۲ آن پنج نامه ازجمله دو نامهٔ کاشانی وجوددارد. این مجموعه گردآوردهٔ یکی‌از افاضل قرن دهم به‌نام شمس‌الدین محمد خاتونی ملقب به ابن خاتون است که گویا شاگرد شیخ بهایی بوده‌است. مجموعه بعدها به‌دست حکیم احمد گیلانی افتاده که اضافاتی از خود برآن افزوده‌است. سایر مشخصات نسخه بدین قراراست: خط گوناگون، تاریخ قرن ۱۰ - ۱۱، کاغذ فرنگی، سطر گوناگون ۱۷×۳۰، قطع ۲۴×۳۸، دارای فهرست (فهرست [کتب خطی فارسی و عربی] کتابخانهٔ مجلس شورای ملی، ج ۱۵، احمد منزوی، تهران، ۱۳۴۷، ص ۱۲۶).

متن پیوست نامهٔ دوم را از نسخهٔ مدرسهٔ عالی شهیدمطهری (سپهسالار) به‌شمارهٔ ۲۹۱۴/۲۴ و مطالب منقول از دونامهٔ کاشانی و پیوست نامهٔ دوم راکه درنسخه‌ای از کتابخانهٔ مرکزی دانشگاه تهران درج شده نیز بازنویسی کرده و دراین کتاب آورده‌ام.

دراین ویرایش، از ذکر تفاوتهای جزئی بین نسخه‌ها چشم‌پوشیده‌ام مگر درمواردی که این تفاوتها بر مفهوم اثر گذاشته‌باشد. همه‌جا رسم‌الخط را به‌صورت اصلی باقی گذاشته‌ام و اصلاحات تنها درمورد نقطه‌ها، سرکشها و

نظایر آن و همچنین نقطه‌گذاری و پاراگراف‌بندی بوده‌است. در بازنویسی نامه‌های اول و دوم موجود درمجلس شمارهٔ سطر آنها را برای ارجاع ذکر و محل شروع سطرها درنسخهٔ خطی را با علامت / مشخص کرده‌ام. درمورد پیوست نامهٔ دوم موجود درکتابخانهٔ مدرسهٔ سپهسالار شمارهٔ صفحات مشخص شده‌است. درتوضیحهای نقل شده و تفاوتهایی که بدان اشاره‌کرده‌ام، علایم اختصاری زیر را به‌کار برده‌ام:

ز : زنبیل فرهادمیرزا
ط : مرحوم محیط طباطبائی
ک : پروفسور کندی
ص : مرحوم صاییلی
س : مدرسهٔ عالی شهید مطهری (سپهسالار)
م : کتابخانهٔ مجلس شورای اسلامی
د : کتابخانهٔ مرکزی دانشگاه تهران
ن : نگارنده

تاریخها درهمهٔ موارد هجری قمری است مگر غیر آن ذکر شده‌باشد. علامتِ .... برای افتادگیها یا عبارتهای ناخوانا به‌کاررفته‌است.

متن نامهٔ اول کاشانی

صورت مکتوب مولاناء اعظم افتخار الحکماء والمهندسین مولانا غیاث‌المله والدین جمشید الکاشانی که از دارالسلطنه سمرقند درزمان اشتغال او بـاعمال رصد آنجا بکاشان بپدر خود نوشته:

عالی مثال واجب الاتباع والامتثال که از جانب مخدوم حقیقی و استظهار کلی ادام‌الله/ تعالی ظلاله والداً فایض شد و در اشرف اوقات و ایمن ساعات ورود اجلال یافت و الحمدلله علی ذلک سجدات حـمد بـاری‌تعالی بـتقدیم رسانید. انواع مسرت و ارتیاح بنزول آن حاصل گشت و چون مشتمل بود بـر

صحت وجود مبارک مخدومی و شمول نعم نامتناهی شکر و حمد گذارد فنون
۳ دعوات/ و صنوف ضراعات مبلغ و مهتدی میگرداند. اشتیاق و التیاع بشرف
دستبوس مخدومی حقا و بعظم‌اللّه تعالی که غایت و نهایت ندارد. لطیفهٔ که
متضمن ادراک آن سعادت باشد از حضرت واهب العطایا مسئلت میرود باجابت
لاحق نادبحق من‌لانبی بعده.

۴ بعدها[1] نصیحتی که فرموده‌بودند/ درآنکه چون بامر رصد که از امور
خطیره‌است مشغول است خاطر بفنون دیگر مشغول نگرداند و این منع بدو
سبب فرموده‌بودند یکی آنکه اشتغال بامری دیگر هرآینه شاغل باشد از امر
رصد و دوم آنکه چون بفنی دیگر مشغول شود و درآن مبتدی باشد یمکن که
۵ خللی و زللی درمباحث یا در تصنیف/ واقع شود و مردم حمل دیگر
اقسام برآن کنند. حال آنکه دربلدهٔ سمرقند صانهااللّه عن‌الحدثان بندگی حضرت
سلطنت پناهی[2] امثال سی هزار دینار کپکی[3] صدقه فرموده‌بود و فرموده‌بود که از
آنجمله ده‌هزار دینار بطلبه دهند. قلمی کردند ده‌هزار و کسری طلبه که مستحق
۶ صدقه باشند بقلم آمد که دایماً بدرس و تدریس/ مشغول‌اند و همین
مقدار در خانهای خود باشند از بزرگان و بزرگ‌زادگان و از آنجمله پانصد کس
باشند که ایشانرا در ریاضیات شروع[4] است و اکنون دوازده سال است که بندگی
حضرت سلطنت پناهی کشورگشائی خلداللّه ملکه بدین فن مشغول است
۷ هرآینه طلبه هم درآن مایل/ و ساعی‌اند و هرچند می‌توانند کوشید
میکوشند درآن و در بیست موضع درس این فن میگویند که ادنی است از
مدرسان این فن. چنانست که امروز درفارس و عراق مثل او نیست و بیست و
چهار مستخرج[5] هستند که بعضی از آن هیوی[6] وبعضی نی و بعضی از اقلیدس
هم شروعی دارند.

۸ غرض که چون/ این بنده اینجا رسید چنانکه عادت باشد آن جمله در
تفحص و تجسس آن شدند که مقدار شروع این بنده درین فن معلوم‌کنند تا اگر او
را کم‌مایه یابند یا مساوی خودیابند یا اندکی زیادت یابند الزام دهند تا نگویند
که بیگانهٔ درآمد و بر ایشان غالب آمد. درمدتی که میدان ایشان داشتند/

۹ مباحثهٔ که ایشانرا واقع میشده در حضرت سلطنت پناهی ایشانرا مشکلی چند افتاده‌بود که یکماه و دو ماه بلکه یکسال درآن فکر کرده‌اند و هیچ حل نشده مثل آنکه شخصی برسطح زمینی که صحیح‌الاستداره باشد یا بسطح
۱۰ دریائی ایستاده‌باشد خط شعاعی که از بصر او خارج شود مماس/ آن سطح شود و بگذرد تا فلک‌البروج برچه بعد افق حقیقی را قطع کند و آنجا که بفلک‌البروج رسد چه مقدار از افق حقیقی منخفض[۷] بود و بسیاری دیگر که پیشترها شرح آن رفته مجموع را هم در آنروز که بسمرقند رسید تنها و هنوز
۱۱ باروبنه نرسیده‌بود و هیچ کتاب و زیج[۸] همراه نبود/ نی قلم و دوات در مدرسه از طالب علمی بستد و همه را بیرون آورد و بعرض همایون رسانید و امثال این امتحانات کردند و فرمودند که بر دیواری از دولتخانه که سطح آن دیوار برسطح نصف‌النهار نیست و همچنین درسطح اول سموت نی مقیاسی نصب
۱۲ می‌باید کرد [و خطو] ط ساعات مستویه/ و معوجه برآن رسم‌کرد یعنی رخامه باشد برسطح دیواری مجهول‌السمت[۹]. این بنده آنرا رسم کرد و همه اصحاب این فن بتفرج آمد [وقا] ضی‌زاده رومی که از همه افضل است آمد و مقر شد که این بغایت مشکل است و هرچند فکرکرد برهان آن معلوم نمیتوانست و
۱۳ بآخر ازین بنده پرسید در/ حضور غلبه این بنده تقریر کرد. چون معلوم کرد بانواع مقرشد که واقع خوب پیداکرده‌اند و همچنین فرمودند که برديوار محرابی میخواهیم که سوراخی کنیم که هرگاه وقت [نماز] عصر باشد ازآن سوراخ آفتاب درآید و درزمان از آن بگذرد و همیشه تابستان و زمستان چنین
۱۴ باشد همان یک سوراخ باشد/ و آنچنان باید که از اندرون سوراخی خرد مدور باشد و از بیرون بنوعی که درغیر عصر آفتاب درآن نتواند آمد[۱۰]. آنرا پیش از آمدن این بنده فرموده‌بودند و کس نتوانست ساخت. چون این بنده آمد آنرا هم ساخت.

دیگر هرچند روز بندگی حضرت سلطنت پناهی بمدرسه میفرمایند و
۱۵ زمانی/ درمجلس درس حاضر میشوند و این بنده در رکاب همایون[۱۱] می‌باشد و هیچ معلوم نیست که چه درس خواهدبود و کدام مسئله و ایشان آنرا

درشب مطالعه کرده‌می‌باشند یعنی استاد با تلامذه. فی‌الحال بنده درآن دخل ساخته و چندان سخن برآن آورده که همه حیران مانده‌اند. مگر آنکه در آنروزی
۱۶ که/ این بنده آمده‌بود. روزی بندگی حضرت مطالعه فرموده‌بود. درآن نسخه حوالتی بقانون مسعودی کرده‌بود. قانونرا حاضر کرده‌بود و آن قانون کالمجسطی[۱۲] چیزیست ابی‌ریحان ساخته و آن مسئله را درآن جسته‌بود. چون اشکالی داشت مفهوم نمیشده. قضاءالله این بنده را درآن دو روز حمی یومیه[۱۳]
۱۷ بود پیش/ نرفته‌بود. قاضی‌زاده رفته‌بود. نسخهٔ قانون پیش او نهاده‌بود. درمجلس حل نمیشد. بوثاق برده و دو روز برآن فکر کرده حل نمیشده. روز سیم که پیش برده و گفته همانا درین محل چیزی از قلم ناسخ افتاده چه مسئله تمام بیرون نمی‌آمد[۱۴]. درآن حال این بنده رسید. بندگی حضرت خلدالله ملکه
۱۸ و سلطانه باین بنده/ اشارت فرمود که درین محل اشکالی هست درآن فکری کن و نسخه بدست مبارک بدست این بنده داد. این بنده هم درآن مجلس درنسخه اندک تأملی کرد و بیرون آورد فی‌الحال بعرض همایون رسانید. تحسینها فرمودند.

روزی دیگر بندگی حضرت سلطنت پناهی به‌مدرسه فرموده‌بودند بردر
۱۹ مدرسه طالب علمی کتابی/ دردست داشته‌بود. ازو پرسیده‌بود که چه کتابست. او کتاب را بوسه کرده‌بود و پیش داشته. چون کتاب را گشوده‌بود نوشته‌بود: "فصل در نوادر اسطرلاب؛ چون تواند که آفتاب مثلاً در ده درجهٔ دلو باشد و اورا ارتفاعی باشد و طالع آن زمان جزئی باشد پس ارتفاع او ربع باشد
۲۰ مثلاً ده درجه / ثور باشد بعداز یکماه که آفتاب برجی قطع کرده‌باشد چون ارتفاع همان شود که آنروز [بود] طالع همان شد که آنروز بود بعینه". چون درمدرسه فرموده‌بودند این مسئله را بمطارحه انداخته‌بودند. یکی گفته‌بود که غالباً این جائی تواندبود که عرض بلد از میول گذشته‌باشد و بروج معکوس طلوع‌کند[۱۵] و
۲۱ دیر/ زمان درآن‌فکر کرده‌بودند. درآخرمجلس این بنده برسید. فی‌الحال اشارت فرمودند که کتاب را بدست این بنده دادند. بندگی حضرت فرمودند که "فکری کن که اینچنین کجا تواندبود". این بنده همینکه برآن نظر انداخت گفت که

"در سمرقند تواندبود" وفی‌الحال دلیل برآن گفت. بعضی از طلبه‌فهم/
۲۲ نمیکردند. اسطرلابی آوردند و درخاطر ایشان نشاند[۱۶].

غرضکه بعداز آنکه آن همه و امثال آن بسیار مشاهده‌نمودند این بنده را مسلم داشته‌اند که بمجرد ظن یا تقلید مسلم نداشته‌اند[۱۷] و درباب رصد اول پنداشته‌بوده‌اند که بعینه همان طریق بطلمیوس می‌باید و دو حلقه فرموده‌بودند
۲۳ که قطر آن شش/ گز[۱۸] و غلظ هرحلقه دواصبع[۱۹] و غافل بودند از آنکه متأخران چندین نکتهای دقیق پیداکرده بوده‌اند و آنچه متأخرین را بوده از سابق ادق بوده و کیفیت رصد مراغه را قطعاً نمی‌دانستند که چون است. این بنده آمد و گفت که رصدی که درزمان عضدالدوله کرده‌بوده‌اند حلقهٔ که جهت آن
۲۴ رصد ساخته/ بوده‌اند ده گز قطر داشته و غلظ آن یک شبر[۲۰] بوده تا خم و پیچ نیابد مع‌هذا راصدانی که بعداز آن بوده‌اند ازآن عدول کرده‌اند چه خللی چند درآن می‌تواندبود و بر سدس فخری که در زمان فخرالدوله اختراع کرده‌بودند قرارگرفته و بیان سبب خلل آن کرد و در رصد مراغه همین سدس فخری
۲۵ ساخته‌اند یعنی ناحیتها/ که درمیان آنست[۲۱]. بندگی حضرت چون درایام طفولیت آنرا دیده‌بوده‌است همین که بنده نشان ناحیتها داد بخاطرش آمد. فرمود که راست میگوید چنان است و درخاطرش نشست و آن حلقها که ریخته‌اند قطعاً بهیچ کار نمی‌آید و لایق آنهم نیست که آنرا بذات‌الحلق تمام کنند
۲۶ چه بغایت باریکست. آن حلقها را شکستند/ و بنیاد رصدی بطریقی که این بنده میگفت کردند چنانکه در مراغه است. اما در وضع سدس فخری اختراعی شده برآن موجب عمارت مدور نهاده و دور آن بذراع کاشان دویست گز باشد بر بالای سنگی نهاده‌شده و بعضی از سدس درسنگ کنده‌شد تا عمارت بسیاربلند برنیاید بروجهی‌که ازبلندی بسیارموجب شکستن میشود چه/
۲۷ آجر اینجا چنان محکم نیست و در مراغه محل سدس را بلندتر برده‌اند و دیگرها بآن بلندی نیست و بآن شکل خوب نباشد. اینجا سطح بام همه هموار خواهدبود که دیگر آلات رصد برآن نهند.

دیگر در مدرسه بندگی حضرت سلطنت پناهی خلدالله ملکه و سلطانه سه

مـدرس‌انـد یکـی قـاضی‌زاده[۲۲] و یکـی مـولانا مـحمدخانی و او درعـلوم
۲۸ دیگر/ غـیراز ریـاضی از دیگـران بسـیار زیـاده‌است و حـافظهٔ مـالانهایت دارد
چنانکه درس همهٔ علوم که میگوید اکثری یاددارد و هـیأت بـرسید شـریف
خوانده‌است و یکی دیگر مولانا ابوالفتح[۲۳] است که آن خداوند اورا در هـرات
دیده که فقه میداند و قراءت و اسطرلاب ساخته او درس قراءت تنها مـیگوید
۲۹ غرضکه مولانا محمدخانی/ احیاناً که پیش می‌آید یا درموضع رصد مـلاقات
می‌افتد بکرات انصاف داده و گفته که "من پیش‌ازین در سمرقند بهیأة دانسـتن
مشارالیه بودم و کس دیگر بمیدان من نمیتوانست آمد اکنون قاضی‌زاده خیلی
ممارست کرده و ازو گذرانیده و مولانا غیاث‌الدین خـود در اسـتحضار اعـجاز
۳۰ مـی‌نماید انـصاف آنکـه در/ مـجلس ایشـان چـون بـحثی مـی‌باشد دخـل
نمی‌یارم کرد و نیز چون حضرت پادشاهی این فن را نیکو میداند خیرگی نمیتوان
کرد بخبرگی و جریان کلام مسئله از پیش میرود استحضار می‌باید و اتفاقاً ما
استحضار نداریم درین فن همه شب مطالعه یک درس میکنیم و صـباح بـهزار
۳۱ حیلت میگوییم و در علوم دیگر بسیار مطالعه احتیاج/ نیست".

غرض ازین تصدیع آنکه این بنده باینچنین میدانی درآمده که کسانی که درین
فن شریک بنده‌اند درعلوم دیگر بوعلی‌اند و بقوت استحضار و تحقیقات جمیع
اقسام این فن کار بجایی رسیده کـه بکـرات بـندگی حـضرت سـلطنت پـناهی
کشورگشایی خلدالله تعالی ملکه و سلطانه الی‌یوم‌الدم درمجالس و مـحافل/
۳۲ فـرموده‌انـد کـه "اسـتحضار مـولانا غـیاث‌الدیـن دریـن فـن از اسـتحضار
قاضی‌زاده بیشترست و مواد او درین فن از مواد قاضی‌زاده بـیشترست و ذهـن
اوهم از ذهن او زیاده‌است چنانکه درهـر مسـئله مشکـله کـه مـی‌افـتد مـولانا
غیاث‌الدین درمجلس بیرون می‌آورد و قاضی‌زاده تا چند روز برآن فکر می‌کند و
۳۳ بیرون/ نمی‌تواند آورد" و نیز این بنده بنوعی طریقه معاش دراینجا کرده‌است که
همچنین در چند مجلس بندگی حضرت سلطنت پناهی خلدالله ملکه و سلطانه
فرموده که "واقعاً مردی نیکست و معاش نیکو دارد هرکه ازین ملّایان که پیش ما
آمد همینکه هفتهٔ با او التفاتی نمودیم مثل فلانکس و فلانکس چندان غـرور

۳۴ درسر گرفتند/ و بمردم جنگ کردن گرفتند و کارهای فضول شروع نمودند. مولانا غیاث‌الدین اکنون دو سالست که اینجاست و دربارهٔ او انواع عنایات و تربیت فرمودیم و همه روزه مکالمه بااوست و بکرات اورا تحسین فرموده‌ایم. هرکسی دیگر بودی انواع فضولی آغازکردی و او قطعاً درین مدت
۳۵ باکسی جنگ نکرده/ و از کسی گله نکرد و کسی نیز ازو گله نکرد و از بهرِ طمع سخن مردم پیش ما درنیاورد و [با] هیچکس هم اختلاط نمیکند و همیشه بکار [مشغـ] ول است. نیک آدمی است". این بنده بدین هر دو شکر باری‌تعالی و تقدس میگذارد چه مردم دایماً سعی‌کنند که هم درتحصیل هنر و هم درمعاش
۳۶ چنان کنند که مردم همسایه و هم‌جنس اورا/ درآن تحسین کنند. این بنده بفضل‌اللّه تعالی و توفیقه چنان کرد که پادشاه چنین دانای هنرمند در هر دو قسم تحسین میفرمایند و ذلک فضل‌اللّه [یؤتیه] من‌یشاء و قسم معاش خود مقررست که بهتر از پادشاهان کسی دیگر نداند.

و هنرمندی‌های پادشاه درآنست که بنده برسم ادب میگوید. اولاً ترکیب
۳۷ عربی خوب میدانند/ و خوش می‌نویسد و زبان عربی و فارسی و ترکی و مغولی و بعضی از خطایی[۲۴] میداند و مصحف مجید بتمام یاددارد و تفسیر و حکایات آن خوب میداند چنانکه در اثنای سخن اقتباسهای خوب میکند و مجموع تواریخ ضبط کرده و علم عروض و قوافی بغایت نیکو میداند و دیوان
۳۸ انوری بتمامه بیاددارد و قصیدهٔ چند/ ازآن ظهیر فاریابی هم یاددارند و احیاناً شعر هم میفرمایند[۲۵] بر سیاق انوری بغایت خوب. چیزی بخاطر نداشت که بنویسد و حافظه آنچنان بافراط که این یکی‌از عجایبات دنیاست. مثلاً روزی نشستند و از زمانی که در سلطانیه بوده‌اند آغازکردند و هر روز درهر
۳۹ موضع که بوده‌اند بیان فرمودند/ که ازآن موضع چند شنبه بود چندم فلان ماه که کوچ‌کردیم و فلان جا فرودآمدیم نماز پیشین کردیم و از آنجا کوچ کرده شبگیر کردیم و کجا فرود آمدیم تا آنجا رسید که از ایلچیان و جاسوسان چه‌خبر گفتند و دفترهای روزنامه طلب فرموده‌بودند و ما گوش
۴۰ میداشتیم همچنین بود و حکایت فرمودند تا امروز که درین/ مجلسیم.

بعضی از آن در روزنامه بود موافق آنچه فرمودند و بعضی نبود. این بنده بعضی از آن ایام را در تقویم ثبت کرده‌بود، مثل رسیدن این بنده بهرات و عزیمت از هرات بجانب سمرقند و در سمرقند از باغی بباغی دیگر نقل کرده چون نوبت باینها
۴۱ رسید این بنده تقویم بردست گرفت مجموع را موافق فرمودند/ که چندشنبه چندم ماه و حالاتی که درآن روز شده‌بود اکثری بیان فرمودند.

و در ریاضیات خود مهارتی تمام دارند. چنانکه درین چند روز در شکار بوده‌اند، برپشت اسب خواسته‌اند که تاریخ امری که معلوم بوده که روز دوشنبهی بود که مابین دهم و پانزدهم رجب واقع شده سنه تسع عشرو
۴۲ سبعمائه[۲۶]/ خواسته‌اند که بدانند که چه موسم از تابستان یا زمستان بوده بحساب هوائی بر پشت اسب حساب فرموده‌بودند که آن روز باوجود آنکه متحقق نیست که چندم رجب مذکور بوده آفتاب درچند درجه و دقیقه و چه برج بوده چون فرودآمدند ازین بنده پرسیدند امتحاناً این بنده هم هوایی بیرون
۴۳ آورد که بیست و سه درجهٔ/ سنبله بوده اما واقع آنکه دقایق آن محققاً بیرون نتوانست آورد چه بهوائی متعذر بود و کسور از خاطر میرفت اما یقین است که مجموع منجمانی که این بنده ایشانرا دیده این حساب هوائی نتوانند کرد مگر بزیج کنند و مولانا عماد[۲۷] اگر تقویم آن سال نداشته‌باشد بزیج هم معلوم
۴۴ نتواند کرد مگر بیک روز که/ روزی گیرند و عمل کنند راست نیاید روزی دیگر فرض کنند تا پنجگانه که مشکوک‌فیه است، هر روزه عمل کند.

و تحفه[۲۸] را حل فرموده‌اند و اعتراضات واردبر مصنف آن پیداکرده‌اند و هر محل که مطالعه فرموده‌اند این بنده نیز درآن محل مطالعه کرد و حقایق و دقایق
۴۵ آن معلوم شد و بمباحثه با ارباب این فن آن محل بر/ خاطرها تمام روشن شد. بعداز پنج شش ماه یا یکسال آنحضرت را همچنان بتمام برخاطر است و این بندگانرا اگر نیز کلیات آن درخاطر می‌باشد اما بعضی دقایق آن بخاطر نمی‌ماند. باندک مطالعه یا تأملی احتیاج می‌باشد و قاضی‌زاده را خود بعداز سه‌روز یا هفتهٔ هم بمطالعه احتیاج می‌باشد وبکر آنها میرود که در
۴۶ هرات/ دانشمندی بوده پیش‌ازین نام او یوسف حلاج بوده و اورا پسری

بود بتحصیل‌بمصر رفته مدتی آنجا بوده و باز در شام و روم و نواحی آن بوده و درین قسم جدی تمام نموده‌بود و کتب بسیاری درین فن بدست آورده و از طب هم وقوفی دارد و خیلی طالب علمی کرده آوازه رصد شنیده بود متوجه/
۴۷ سمرقندشده بسمرقند آمد وچون رسید اظهار فضل و ریاضی‌دانی آغازکرد و این بنده در رکاب همایون ببخارا رفته‌بود و تقویمی راست کرده‌بوده‌است پرگار[۲۹] چنانکه یکدسته کاغذ درآن رفته و انواع اسطرلابات داشته و بمردم
۴۸ می‌نمود که هرگز کسی مثل آن ندیده چون از آنجا مراجعت افتاد/ روزی بندگی حضرت در موضع رصد بود و این بنده و قاضی‌زاده هم آنجا بودیم حکایت او درآوردند و گفتند که میخواهد ملازم باشد و تقویمی پرگار راست کرده‌است و اسطرلابات عجایب دارد و ازجمله آلتی دارد معجبه که آنرا زرقاله[۳۰] میگویند و
۴۹ نسخهٔ درشام یا مصر حاصل کرده درکیفیت معرفت عمل بآن کردن/ چهل و شش فصل است. چون ببساط بوس رسید تقویم را بعرض رسانید چه درین مدت که در شهر بود استماع کرده‌بود که قضیه چونست و حکایت تقویم بنده شنیده‌بود که مسیرات کواکب بفراسخ[۳۱] بیرون آورده و رسالهٔ درکیفیت
۵۰ ساختن تریاق نوشته اما گفت که انواع اسطرلابات دارم و آلات/ مشکل بعرض خواهم رسانید.

آنروزکه درموضع رصد ذکر او میرفت حضرت سلطنت پناهی خلدالله ملکه و سلطانه از قاضی‌زاده پرسید که چگونه چیزیست آن زرقاله، چون بدیدن او رفته‌بود. گفت "صفحه‌ایست خطوط بسیار برآن کشیده‌اند بعضی مستقیم و
۵۱ بعضی منحنی یا مستدیر قطعاً معلوم نمی‌شود که/ چگونه چیزیست".
این بنده باز از قاضی‌زاده پرسید که آن خطوط برشکل مقنطرات[۳۲] بود یا بطریق دیگر گفت "نه، شکلی خاص بود چیزی عجیبست. ممکن‌نیست که آنرا بی‌نسخه توان بیرون آورد". این بنده گفت که "ممکن چرا نباشد؟ نه آنراکسی اختراع کرده؟
۵۲ اکنون چون معاینه دیده‌شود شاید که/ فکری توان کرد". غرض که چون روز دیگر مولانازادهٔ حلاج پیش آمد آن آلت را همراه آورده‌بود. بدست حضرت سلطنت پناهی داد. بندگی حضرت این بنده را پیش طلبید و خود در دست

مبارک داشت و این بنده درآن مینگریست فی‌الحال دانست که چونست و طریقهٔ
۵۳ تسطیح آن چه‌گونه است./ شمهٔ عرضه داشت کرد. بندگی حضرت چون علم تسطیح کره خوب میدانند درخاطر مبارکشان نشست که این بنده حل‌کرده و این بنده گفت: "چهل وشش فصل چه‌باشد؟ اگر خواهند صد فصل درمعرفت آن بنویسم" و هم‌آنگاه بخانه رفته صفحهٔ مثل آن کشیده بهمان یک‌نظر که دیده‌بود و
۵۴ درآخر روز/ بعرض رسانیده و این بنده را بخاطر نبود که آنروز که استفسار آن از قاضی‌زاده میکرد درموضع رصد بود و حضرت سلطنتَ پناهی آنجا حاضر بودند، درین حال بعرض رسانید که "روزی از قاضی‌زاده پرسیدم که آن آلت زرقاله که در دست پسر یوسف حلاج بود چگونه چیزیست گفت عجیب
۵۵ چیزیست/ هیچ معلوم نمیشود که چگونه چیزیست". حضرت سلطنت پناهی فرمودند که "برابر من بود که پرسیدی و او درجواب گفت که هیچ معلوم نتوانستم کرد که چونست".

غرضکه چون پسر مولانا یوسف حلاج باوجود آنکه خیلی کرده و طالب
۵۶ علمی بسیار دارد چون بمیدان چنین درآمد و دیگران که خودرا/ ازو زیاده میدانند بهمین که او از مصر و شام است اورا مسلم نمیدانند و او نیز دعوی این فن را ترک کرده تقویم خودرا بعرض نرسانید[۳۳] و اکنون به‌طبیبی بی‌رونقی ازآن اهل بازاری که نزدیک خانهٔ اوست مشغول است و دکان عطاری دارد[۳۴].
۵۷ ان‌البغاث بارضنالاتستنسر والتمیز عندنا/ بین‌الفضه والقصه مستنسر[۳۵]
ورد زبان اهل میدانست.

آمدیم بمباحث ادوار[۳۶] و عروض. حال آنکه علم ادوار از ریاضیاتست. چون تا غایت نسخهٔ ازآن بدست نیامده بود این بنده وقوفی ازآن نداشت و میخواست که وقوفی ازآن حاصل کند تا تتمیم فن کرده‌باشد اما چون بامر رصد مشغول
۵۸ است همان‌که/ آن خداوند نصیحت فرموده نشاید که بچیزی دیگر مشغول گردد و متعرض آن نمی‌شد تا پارسال که جناب فضایل مآب خواجه عبدالقادر[۳۷] اینجا تشریف فرموده‌بود حضرت سلطنت پناهی پیش مطالعهٔ *ادوار* فرموده‌بود خواست که باز بتجدید مطالعه کند و در *ادوار* مسئلهٔ مشکله هست در

۵۹ تقسیم دساتین[۳۸]/ عود و بحساب تعلقی تمام دارد و متقدمان نتوانسته‌اند آنرا کماینبغی بیرون آوردن و صاحب *ادوار*[۳۹] درآن اجتهادی تمام نموده‌است و خیلی نکتهٔ دقیق بیرون آورده اما همچنان از خللی خالی نیست و مقرّ است برآن و نسخهٔ مطول مولا قطب‌الدین شیرازی درآن نوشته و نام
۶۰ صاحب/ *ادوار* را بتعظیم تمام می‌برد و هیچ متعرض حل آن عقده‌نشده[۴۰] و مولانا عمادالدین یحیی کاشی *ادوار* را پارسی کرده لفظاً بلفظ و هیچ تعرض نرسانیده[۴۱]. حضرت سلطنت پناهی خلدالله ملکه ازین بنده پرسید که هیچ درآن مسئله تأملی کرده این بنده گفت که بنده نسخه *ادوار* ندارد و نسخه
۶۱ از خزانه/ فرمود آوردند و بدین بنده بخشید و فرمود که "در مسئلهٔ تقسیم دساتین خوضی بکن شاید که بگشایی". این بنده نسخه را بخانه برد و حق علیم است که بیک روز آنرا مطالعه کرد من اوله الی آخره بیمن هدایت سبحانی و نظر عنایت سلطانی که کلمهٔ میگشایی برزبان راندند و ببرکت همت آن/
۶۲ خداوند که همیشه بااین بنده همراه است تمامت نسخه با مسئله مشکله مع‌کثیرامن‌الزواید بتمامه حل شد. بمثل، دسته عود از چوب تراشید و تقسیم کماینبغی بموجب حساب و هندسه بران کر ...... بآن که برآن پیداکرده بغایت
۶۳ پسندیدند و آنرا چون بخواجه عبدالقادر نمودند تحسینها کرد و ابریشم/ برآن بست و امتحان صحتش سمع‌کرد و گفت "این فن را حساب بکمال می‌باید". آنرا درجدولی نهاده‌بود مع‌شرح وفرمودکه "ازین جدولی بمن بخش". یکی‌از برای او هم نوشت و اقسام ذوالخمس[۴۲] را صاحب *ادوار* دوازده گفته و خواجه عبدالقادر
۶۴ یکی دیگر پیداکرده و در نسخهای خود/ سیزده آورده[۴۳] و این بنده بنوزده رسانید و بخواجه عبدالقادر نموده تحسینها کرد. سبب مطالعهٔ *ادوار* این بود که ذکر رفت.

اما در عروض، درمجلس سلطنت پناهی عروضیان چالاک هستند و شاعران نیکو. این بنده را بخاطر آمد که یکباری *معیارالاشعار*[۴۴] را مطالعه کند و
۶۵ آنراگمان/ می‌برد که فنی مشکل است. چون مطالعه‌کرد معلوم‌شد که بغایت آسان آسان[۴۵] بوده و درآن هیچ مشکل نیست که تأمّلی زیاده بکار باید،

این مقدارست که اصطلاحات بسیار نهاده‌اند. آنها را نیکو یادمی‌باید گرفت تا
۶۶ درعمل آوردن آسان باشد. اما درس آن گفتن نیز بغایت آسان است/ چون
پیش ازین کتابتی بمرتضی اعظم سیّدناصرالدین کرده‌بود و اورا نصیحتی
می‌نمود که چون مدتی درین فن اجتهادی نموده‌است وظیفه آنکه تصنیفی کند و
نسخهٔ اینجا فرستد بعداز آنکه مکتوب فرستاده‌بود این مطالعه دست داد. بخاطر
۶۷ آمد که گاهی که فرصتی باشد می‌توان شرحی ازآن *معیارالاشعار*/ نوشتن
و اختراعی چندهم درآن میتوان کرد. بخاطر آمد که اگر زیدت سیادته شرحی
نویسد و آن نسخه را اینجا فرستد آنگاه این بنده را اگر مجال باشد و خواهد که
اختراعات خودرا مدون کند و نسخه نویسد مشکلتر باشد. چه هرچه ایشان
۶۸ نویسند و خوب باشد. این بنده نخواهد که/ که آنرا بعینه نویسد چه
گویند که ازآنجا برده و غیر آن نوشتن مختل شود پس بهتر آن باشد که آنرا ندیده
نوشته‌شود. باری هرجا که موافق باشد می‌توان گفت که از توارد خاطر است.
بدین واسطه در مکتوب نوشته‌بود که احتیاج بفرستادن نیست.
۶۹ اما سخنهای دیگر؛ دعوی آنست که نه هرچه/ بقواعد عروض راست
آید سوای تعریف شعر آن شعر نباشد چه در تعریف شعر قید موزون بالطبع
کرده‌اند نه مایوافق بقوانین کتاب فلان یعنی

هرچند وزن این مرا	در بحردل نگرفت‌جا
چون بحر برجوشیده‌ام	نیمی‌سیه نیمی‌سفید

۷۰ هرگاه‌که درمصراع اول نیز آن زیادتی باشد/ طبع آنرا قبول میکند. اگر طبع
عروضی بواسطهٔ استیناس با اوزان معینه قبول نکند شاید که طبایع مستقیمه
قبول‌کند. اگر قبول‌کند شعر باشد و اگر نه نه و برین نسخت چند نوشته شده‌بود.
بعضی را ازآن رد کرده‌بودند اولاً برآنکه مستفعلن مستفعلن مستفعلان در دایره
۷۱ نمی‌نشیند، فرموده‌بودند که/ در دایره می‌نشیند بسبب آنکه حروف آن
ضدین‌اند بسیاری و کمی حروف سبب درآمدن دایره و منع آن نیست. چه فایدهٔ
دایره آنست که ازآن چند وزن برخیزد. اکنون چون سببی از مستفعلن بردارند
و ابتدا به‌تفعلن مس کنند یک رکن تفعلان مس شود و نشاید که بدایره

۷۲ درآید/ چه اگر غرض او باین کلمه زیادتی بودی از منهج بلفظ زیادتی تعبیر کردی چه لازم بود که بلفظ دایره تعبیر کند این را ازیشان عجب داشت و آنرا که نوشته بودند که بر صاحب *معیار* پوششی شده هیچ پوششی نشده‌است حال‌آنکه این مثل این بیت است‌که

۷۳ اگر بدانی‌که بی‌تو چونم مرا درین غم/ رواندار ی

درکتب عروض نیاورده‌اند و در تعداد اوزان نیامده‌است.[۴۶] اکنون چون‌یافتند و مطبوع[۴۷] است و خواهند که نامی برآن نهند و آنرا در عروض دخل گردانند چه فن عروض بتمامه چنین ساخته‌اند که دوایین و اشعار

۷۴ بسیار ازآن فصحا جمع‌کرده‌اند و هر وزن که مطبوع/ بوده آنرا اسمی پیداکرده‌اند و بعضی نیز که مطبوع نیست چون سخن فصیحی مشهور بوده نخواسته‌اند که ردکنند. چیزی برآن ساخته‌اند بباید دید اگر تسمیه آن هم از اصطلاحات عروضیان توان کرد چنانچه هیچ خارق عادت ایشان نشود آن اولی

۷۵ باشد. چنانکه وزن رباعی که در قدیم بچه‌ای[۴۸] جوز می‌باخته[۴۹]/ و درآنجا شاعری حاضر بوده جوز انداخته غلتان غلتان همی رود تا بن‌گو[۵۰] یا چنانکه: نرگس مستت، فتنهٔ مستان که آن خداوند در *میزان الکلام*[۵۱] آورده [و] گفته‌که: مغارب‌دان مغارب‌گو شود و اثرم[۵۲] است‌اما متقدمان

۷۶ نیاورده‌اند یا آنکه اصطلاحی جدید پیدا بایدکرد چنانکه گویند/ چهار مفاعلاتن است وآنرا یکی‌از اصول گیرند یا آنکه آنرا از فروع مستفعلن مخبون[۵۳] مرفّل گیرند و این ترفیلی[۵۴] باشد که درین محل جایز باشد و در دیگر مواضع نه یاآنکه آنرا از فروع متفاعلن موقوص[۵۵] مرفل گیرند همچنین ترفیلی حاصل چون

۷۷ اصطلاحی جدیدمی‌کننداگر خارق عادت سابق/ باشد گوباش چه لامناقشه فی‌الاصطلاحات قیدکنند که ترفیل درین وزن عام‌است و در دیگرها خاص و اگر کسی دیگر آنرا بسیط مخبون مجزوء مخلع[۵۶] نام بنهد هم شاید و از جهت اصطلاح خلاف عادت عروضیان نیست اما از جهة دیگر خلافست چه این

۷۸ وزن را اگر مسمط نخوانند/ مطبوع نمی‌آید و مسمط را بسه رکن تقطیع کردن خوب نیست. غرضکه عروض از زمان خلیل[۵۷] الی یومنا هذا مستزاد می‌شود

باصطلاحات جدیده نه‌آنست که این مستزاد امروز پیداشده بخلاف نحو و صرف که برهمان قاعده که نهاده‌اند همانست.

۷۹ دیگر اندک نصیحتی که آن خداوند فرموده/ عین صواب بود. این بنده خود فرصت کاری دیگر ندارد وهمه روزه مطالعهٔ کتب ریاضی میکند تا اینجا آمده پنج نوبت تمامت فن را من اوله الی‌آخره مطالعه کرده و بنقیر و قطمیر[۵۸] آن رسیده و پنج شش نسخه هم تألیف نیم کار در دست دارد مثل

۸۰ *مفتاح‌الحساب* و *امثلهٔ اعمال زیج*[۵۹]/ و غیره ومحل اتمام آن نیست. انشاءاللّه تعالی که میسر گردد بجوده و کرمه. زیاده اطناب نیارست نمود. ظلال عالی ابدالدهر مبسوط باد بحق‌الحق. بندهٔ کمترین، غیاث.

پی‌نویسها

۱ـ به‌جای "بعدها" که به‌معنی "پس از آن" معنی متناسب با متن دارد درهمهٔ نسخه‌های خطی نامهٔ اول و دوم "بعدما" خوانده‌می‌شود و تنها در ز و ط "بعدها" آمده که دراینجا برهمان اساس تصحیح شد.

۲ـ "بندگی حضرت سلطنت پناهی" عنوان احترام‌آمیزی است که کاشانی برای الغ‌بیگ به‌کار برده‌است.

۳ـ دینار و تومان کپکی واحدهای پول رایج در دورهٔ مغول و تیموریان و صفویان و احتمالاً منسوب به‌کپک خان از فرمانروایان مغول بوده‌است.

۴ـ "شروع" دراین جمله و نظایر آن به‌معنی آشنایی و آگاهی است.

۵ـ "مستخرج" کسی است که محاسبات ریاضی نجوم و تقویم را انجام می‌دهد.

۶ـ "هیوی" عالم به‌علم هیئت یا نجوم ریاضی است.

۷ـ کاشانی این مسئله را درنامهٔ دوم خود هم آورده‌است. نگاه کنید به‌پی‌نویس شمارهٔ ۲۵ نامهٔ دوم.

۸ـ زیج کتابچهٔ نجومی شامل جدولهای متغیرهای نجومی مربوط به‌ماه و خورشید و سیارات و ستارگان است همراه با مقدمات و توضیحاتی دربارهٔ نحوهٔ کاربرد آنها. اصل این کلمهٔ معرب، فارسی است و با زه به‌معنی رشتهٔ پارچه از یک ریشه است. این واژه در زبان پهلوی به‌صورت "زیگ" بوده و هنوز به‌صورت "زیه" در بلوچستان به‌کار می‌رود. زیج که معرب آن است به‌صورت zich یا ezich (الزیج) به‌لاتینی راه‌یافته است.

۹ـ "ساعات مستویه" یعنی همین ساعتهایی که امروزه به‌عنوان واحد زمان به‌کار می‌بریم و هرساعت مستوی $\frac{۱}{۲۴}$ شبانه‌روز است. منظور از "ساعات مُعوَجّه" $\frac{۱}{۱۲}$ طول مدت روز است که اندازهٔ آن باتوجه به‌فصل تغییرمی‌کند. "رخامه" به‌معنی لوح مرمری است و اصطلاحاً به‌معنی صفحهٔ ساعت آفتابی به‌کار می‌رود. نیز نگاه کنید به پی‌نویسهای شمارهٔ ۲۱ و ۲۲ و ۲۳ نامهٔ دوم کاشانی. امروزه در عربی برای ساعت آفتابی کلمهٔ "مزوله" رایج است.

۱۰ـ نگاه کنید به پی‌نویس شمارهٔ ۲۴ نامهٔ دوم.

۱۱ـ در اصل به‌صورت "همیون" بود که دراینجا به‌صورت معمول تبدیل شد.

۱۲ـ کاشانی *قانون مسعودی* بیرونی را ازلحاظ اهمیت به *مجسطی* بطلمیوس تشبیه کرده‌است. دراین مورد نگاه کنید به پی‌نویسهای شمارهٔ ۳۲ و ۵۵ نامهٔ دوم.

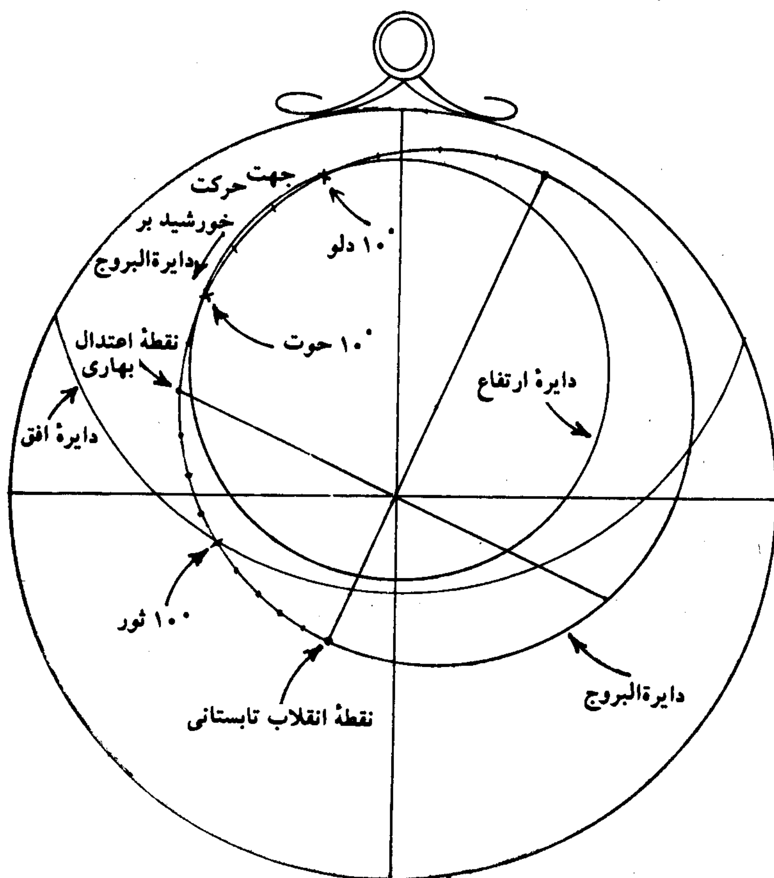
۱۳ـ حمّی یومیه یعنی تب روزانه و به‌نوشتهٔ تهانوی در*کشّاف اصطلاحات الفنون* (جلد ۱، ص ۳۸۲) این تب روزها عارض می‌شود و گاهی تا هفت روز ادامه دارد.

۱۴ـ نگاه کنید به پی‌نویس شمارهٔ ۳۲ نامهٔ دوم.

۱۵ـ یعنی درنقاطی از نیمکرهٔ جنوبی زمین که عرض جغرافیایی آنها از میل کلی خورشید (حدود ۲۳/۵ درجهٔ جنوبی) بیشتر باشد. باعبور ازاین مرز جهت چرخش ظاهری خورشید درآسمان (مثلاً درمقایسه با جهت چرخش عقربه‌های ساعت) عوض می‌شود.

۱۶ـ دراین مسئله، با تعبیر یا تغییر مناسب درعبارت "ارتفاع او ربع باشد" به‌این صورت که

"خورشید بر دایرةالبروج تا طالع ربع دایره فاصله داشته‌باشد" نکتهٔ اصلی قابل‌توجیه است. دراین صورت، چون دایرةالبروج با دایرهٔ ارتفاع هم‌مرکز نیست آن‌را در دو نقطه قطع می‌کند. حال بدون تغییر موقعیت دایرةالبروج (بدون چرخاندن عنکبوت) و درنتیجه با ثابت ماندن طالع (نقطهٔ تقاطع دایرهٔ افق و دایرةالبروج)، یک دایرهٔ ارتفاع در دو نقطهٔ مختلف (۱۰ درجهٔ دلو و ۱۰ درجهٔ حوت که خورشید یک ماه بعد به‌آن می‌رسد) دایرةالبروج را قطع می‌کند. به‌این ترتیب در دو روز مختلف از سال به‌فاصلهٔ یک ماه، درحالی که طالعها یکسان است ارتفاع آفتاب هم یکسان خواهدبود (نگاه‌کنید به‌شکل زیر از اسطرلاب که درآن تنها خطوط و دایره‌های لازم نشان داده شده‌اند).



۱۷ـ در اصل "داشته‌اند" بود که باتوجه به‌متن اصلاح شد.

۱۸ـ برای "گز" درکتابهاانواع ومقادیرمختلف ذکرشده‌است. کاشانی درسطر ۴۰ نامهٔدوم گز را به ذراع‌الید منسوب کرده‌است که مقدارش تقریباً ۵۰ سانتی‌متر است. این مقدار با فرض کاشانی درسطر ۲۱ نامهٔ دومش که طول قامت شخصی را ۳½گز گرفته همخوان است. گز به‌طور مطلق حدود ۵۴ سانتی‌متر، گز هاشمی کبیر ۶۶/۵ سانتی‌متر و گز هاشمی صغیر ۶۰/۱ سانتی‌متر بود.

۱۹ـ "اصبع" به‌معنی انگشت، واحد طولی تقریباً برابر با ۲ سانتی‌متر بود.

۲۰ـ "شبر" به‌معنای وجب نوعی واحد طول است.

۲۱ـ نگاه کنید به‌پی‌نویس شمارهٔ ۳۰ نامهٔ دوم و اشارهٔ صاییلی به‌سدس فخری درمقدمه‌اش برنامهٔ کاشانی.

۲۲ـ درمورد قاضی‌زاده نگاه‌کنید به‌مقدمهٔ صاییلی برنامهٔ کاشانی.

۲۳ـ مولانا محمد خانی احتمالاً همان مولانا محمد عالم از دانشمندان معروف سمرقند و همدرس و دوست نزدیک الغ‌بیگ بود. الغ‌بیگ اورا به‌خاطر بی‌پروایی بیش‌از حدّش به هرات فرستاد (علیشیر نوائی، *مجالس‌النفائس*، ص ۱۵).

سیدعلی‌ابن محمد مشهور به میرسیّد شریف جرجانی (۷۴۰ـ۸۱۶) دانشمند ایرانی که امیرتیمور اورا از شیراز به‌سمرقند فرستاد و پس‌از مرگ تیمور درسال ۸۰۷ به‌شیراز بازگشت. می‌گویند در اواخر عمر به‌طریقت نقشبندیه تمایل یافت. آثار علمی و فلسفی زیادی به‌فارسی و عربی نوشته‌است ازجمله شرح *الملخص فی‌الهیئة* چغمینی.

مولانا ابوالفتح شاید همان ابوالفتح ذبابه باشد که مرد پرهیزگاری بود و اجازهٔ مخصوص داشت که هروقت بخواهد با الغ‌بیگ دیدار کند (خواندمیر، *حبیب السیر*، ج ۴، ص ۸).

۲۴ـ یعنی زبان چینی.

۲۵ـ علیشیر نوائی در *مجالس النفائس* (ص ۱۲۵) این مطلع را از سروده‌های الغ‌بیگ آورده‌است: هرچند ملک‌حسن به زیر نگین تست   شوخی مکن که چشم بدان درکمین تست.   ظاهراً طبع شعر درخانوادهٔ الغ‌بیگ موروثی بوده‌است. درهمان کتاب از شاهرخ میرزا پدر الغ‌بیگ این بیت نقل شده‌است: تو کار زمین را نکو ساختی   که با آسمان نیز پرداختی! (خطاب به‌معماری که مغضوب او قرارگرفته‌بود و برای تجدید دیدار تقویم نجومی ساخته و پیش آورده‌بود؛ همان کتاب، ص ۱۲۴). همچنین از عبداللطیف میرزا پسر الغ‌بیگ این بیت

آورده‌شده‌است: بردل و جان صد بلا ازیک نظر آورد چشم   مَن چگویم شکر او یارب نبیند درد چشم.

۲۶ـ این سال در سطر ۷ نامهٔ دوم ۸۱۸ آمده‌است. به‌نظر نگارنده درصورت اصلی، این سال ۸۱۹ بوده که درنامه‌های اول و دوم با اندک تحریفی (۷۱۹ و ۸۱۸) آمده‌است. بعلاوه، در روز دوشنبه ۱۴ رجب ۸۱۹ قمری (معادل ۲۵ شهریور ۷۹۵ شمسی) خورشید بتقریب در ۲۴ درجهٔ سنبله بوده که با آنچه دراینجا آمده قابل انطباق است.

۲۷ـ احتمالاً منظور از عماد، مسعودبن معتز معروف به عماد نظامی مشهدی، ریاضیدان ایرانی مقیم سمرقند است. نگاه کنید به پی‌نویسهای ۱۳ و ۱۴ نامهٔ دوم.

۲۸ـ نگاه کنید به پی‌نویس ۱۲ نامهٔ دوم.

۲۹ـ "پرگار" دراینجا به‌معنی مستدیر یا دایره شکل است.

۳۰ـ زرقالی شهرت ابواسحاق ابراهیم‌ابن یحیی منجم مسلمان اسپانیایی در قرن پنجم هجری است. وی که اهل قرطبه و از بهترین راصدان عصر خود بود نوعی صفحه برای اسطرلاب ابداع کرد که درتمام عرضهای جغرافیایی قابل‌استفاده بود و صحیفهٔ زرقالیه یا زرقاله نام داشت و نام زرقالی منسوب به‌آن است. طراحی و نحوهٔ کار با صحیفهٔ زرقالیه تفاوت زیادی با اسطرلابهای معمولی دارد. دراین نوع اسطرلاب، افق به‌وسیلهٔ عضاده نشان داده‌می‌شود، ستارگان روی صفحهٔ اُم رسم می‌شوند و عنکبوت وجود ندارد (در اسطرلاب معمولی افق به‌وسیلهٔ منحنی مستدیری روی صفحه و ستارگان روی صفحهٔ مشبکی به‌نام عنکبوت رسم می‌شود). شبکهٔ مختصات استوایی روی صفحه ترسیم شده و نیمدایره‌ای شامل شبکهٔ مختصات استوایی می‌تواند مثل عنکبوت اسطرلاب معمولی روی صفحه بچرخد (در اسطرلاب معمولی روی صفحهٔ مربوط به‌هر عرض جغرافیایی شبکهٔ مختصات افقی ترسیم می‌شود). نگاه کنید به‌شکل زرقاله درفصل مربوط به‌تصاویر و عکسها.

۳۱ـ فراسخ، جمع فرسخ، معرب واحد طول فارسی به‌نام فرسنگ است.

۳۲ـ مقنطرات دایره‌هایی بر کرهٔ آسمان، به‌مرکز سمت‌الراس و موازی با دایرهٔ افق هستند.

۳۳ـ این گفته با آنچه کاشانی درسطر ۴۹ همین نامه آورده‌است: "تقویم را بعرض رسانید" ناسازگار است.

۳۴ـ ظاهراً پسر یوسف حلاج از کسانی است که کاشانی در سطر ۵۱ نامهٔ دوم از آنها به‌انتقاد

یاد کرده‌است.

۳۵ـ اشاره‌ای است به‌ضرب‌المثل عربی به‌صورت "ان‌البغاث بارضنایستنسر" یعنی پرنده کوچک در سرزمین ما کرکس می‌شود. یعنی هرکه نزد ما بیاید پیشرفت می‌کند که کاشانی آن‌را به‌صورت منفی تغییر داده و درمتن به‌جای یستنسر "لانستنسر" آمده‌است. نیمهٔ بعدی این ضرب‌المثل به‌صورت "والاُتن‌بأسواقنا تَستَحمر" گفته می‌شود یعنی ماده خران در بازارهای ما به‌خرهای نر تبدیل می‌شوند. روایت دیگری که دراینجا آمده درمتن به‌اندازهٔ کافی خوانا نبود. صورتی که بقرینه دراینجا ثبت شد به‌این معناست که: "نزد ما فرق بین نقره و گچ نمایان‌است".

۳۶ـ ادوار (جمع دور) به‌دسته‌هایی از نغمه‌های موسیقی که با نظم و ترتیب خاصی با هم تلفیق شده‌باشد اطلاق می‌شده است و می‌توان گفت دور یا در بعضی موارد دائره همان گام در موسیقی امروز بوده‌است. *ادوار* همچنین نام کتابی است دراین‌باره، تألیف صفی‌الدین ارموی موسیقی‌دان ایرانی قرن هفتم هجری که در اصل اهل ارومیه بود و در بغداد می‌زیست. گام ابداعی وی اساس گامهای کنونی ایران است.

۳۷ـ عبدالقادربن غیبی مراغی موسیقی‌دان بزرگ ایرانی در نیمهٔ دوم قرن هشتم و نیمهٔ اول قرن نهم هجری است. وی در مراغه به‌دنیا آمد و سپس به‌بغداد رفت. امیرتیمور اورا با خود به‌سمرقند برد. وی مدتها در هرات در دربار شاهرخ پدر الغ‌بیگ زیست. احتمالاً کاشانی دراینجا به‌سفر وی به‌سمرقند طی مدت اقامتش در هرات اشاره می‌کند. مراغی *جامع‌الالحان* را برای بایسنقر تألیف کرد. این کتاب به‌کوشش آقای تقی بینش چاپ شده‌است. عبدالقادر مراغی شرحی بر کتاب *ادوار* صفی‌الدین ارموی با نام *شرح الادوار* نوشته‌است که مهمترین اثر اوست. این کتاب نیز به‌اهتمام آقای تقی بینش به‌چاپ رسیده‌است (مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۰). *مقاصدالالحان* مراغی را هم ایشان به‌چاپ رسانده‌اند.

۳۸ـ دساتین جمع مکسر دستان است و دستان در موسیقی به‌معنی پرده به‌کار رفته‌است. عبدالقادر مراغی در *مقاصدالالحان* گفته‌است دستانها عبارتند از علامتهایی که بر دستهٔ سازهای زهی رسم می‌شود تا بدانند که هر نغمه (نت) ازکدام قسمت از زه خارج می‌شود.

۳۹ـ منظور صفی‌الدین ارموی است. نگاه‌کنید به پی‌نویس ۳۶.

۴۰ـ عبدالقادر مراغی هم به‌ضعف قطب‌الدین شیرازی در موسیقی بخصوص موسیقی عملی اشاره‌می‌کند و معتقد است که بخش موسیقی کتاب *درةالتاج* قطب‌الدین شیرازی را یکی‌از

شاگردان وی نوشته‌است.

۴۱ـ آقای دانش‌پژوه در *فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران* (ج ۳، ص ۱۰۶) به‌شرحی که یحیی‌ابن احمد الکاشی بر *ادوار* نوشته‌است اشاره‌کرده‌اند. نسخه‌ای از ترجمهٔ فارسی *ادوار* که یحیی کاشانی تهیه‌کرده درکاشان هست و مشخصات آن‌را آقای احمد منزوی در *فهرست نسخه‌های خطی فارسی* آورده‌اند.

۴۲ـ در موسیقی نسبت بسامدهای دو صوت را فاصله می‌نامند. هرچه این نسبت که با نسبت طول آزاد تار متناسب است ساده‌تر باشد صداها به‌گوش خوشایندتر می‌آیند مخصوصاً وقتی که این نسبت شامل ۲ و ۳ و ۵ و مضربهای آنها یا مجذورات و مکعبات آنها باشد. یکی از این فاصله‌های مطبوع به‌نسبت $\frac{۳}{۲}$ مربوط می‌شود که آن را ذوالخمس یا ذی‌الخمس می‌نامند زیرا پنج نغمهٔ ملایم ازآن استخراج می‌شود (پنج نت موسیقی درآن می‌گنجد).

۴۳ـ عبدالقادر مراغی در *جامع‌الالحان* می‌گوید: "اقسام بعد ذی‌الخمس صاحب *ادوار* دوازده قسم بیان کرده ... و قسم سیزدهم چند نوع می‌شاید که باشد اما ملایم‌تر و مشهورتر آن‌است که .... موسوم به‌حسینی است و ما آن‌را بر سایر اضافت کردیم". درشرح مبارکشاه بر *ادوار* که در قرن هشتم هجری به‌نام شاه شجاع (۷۶۰ـ۷۸۶) به‌عربی نگاشته شده‌است، نیز تعداد انواع ذات‌الخمس از ۱۲ به ۱۹ رسانده شده‌است. این شرح از مهمترین متنهای موسیقی به‌عربی است. درمورد هویت مبارکشاه نگاه‌کنید به‌دانش‌پژوه، *نمونه‌ای از فهرست آثار دانشمندان ایرانی و اسلامی در غناء و موسیقی*، ص ۹۱. برای اطلاع از چگونگی ۱۹ نوع ذات‌الخمس (پنجگان) نگاه‌کنید به : مهدی برکشلی، *گامها و دستگاههای موسیقی ایران*، ص ۹۹ تا ۱۰۲. ازاین شرح نسخه‌ای به‌شمارهٔ ۲۳۶۱/۵ شرقی درموزهٔ بریتانیا و نسخهٔ دیگری به‌شمارهٔ ۳۴۳۸ در توپکاپی‌سرای (استانبول) هست. فارمر آن را تألیف علی جرجانی (نگاه‌کنید به‌پانویس ۲۳ نامهٔ اول) دانسته است (رایت، ص ۴). شرح مبارکشاه به‌فرانسه نیز ترجمه و منتشر شده‌است.

۴۴ـ *معیار الاشعار* کتابی است به‌فارسی درعلم عروض و قوافی نوشتهٔ خواجه‌نصیرالدین طوسی. این کتاب شامل یک مقدمه و دو فن است. مقدمه دربیان ماهیت شعر و ذکر صناعات آن، فن اول در علم عروض و فن دوم در علم قافیه است. دراین کتاب نمونه‌های زیادی از شعر فارسی و عربی آورده شده‌است. *معیارالاشعار* در سال ۱۳۲۰ قمری به‌اهتمام عبدالغفار

نجم‌الدوله در تهران به‌صورت چاپ سنگی منتشر شده‌است. همچنین درسال ۱۳۶۳ به‌کوشش محمد فشارکی و جمشید مظاهری در اصفهان چاپ عکسی (از نسخهٔ خطی استانبول) شده و درسال ۱۳۶۹ با تصحیح و اهتمام دکتر جلیل تجلیل انتشار یافته‌است.

۴۵ـ آسان تکرار شده‌است.

۴۶ـ این حکم درست نیست. وزن فعولُ فعِلُن دوبار در *المعجم* تحت عنوان متقارب مقبوض اثلم آمده و شاهد آن، این بیت رودکی است:

گـل بـهاری، بت تـتاری　　　نـبید داری، چـرا نـیاری

۴۷ـ در اصل "متبوع" آمده‌بود که تصحیح شد.

۴۸ـ این کلمه درمتن طبق رسم‌الخط قدیم به‌صورت "بچهٔ" آمده‌است.

۴۹ـ "جوز می‌باخته" یعنی گرد و بازی می‌کرده‌است.

۵۰ـ در تذکرهٔ دولتشاه سمرقندی این مصراع به‌یعقوب لیث نسبت داده‌شده و در *المعجم فی‌معائیر اشعارالعجم* شمس قیس‌رازی ازآن رودکی دانسته‌شده که آقای دکترسیروس شمیسا درکتاب *سیررباعی* انتساب به رودکی را معتبر دانسته‌اند. واژهٔ "گو" درپایان مصراع به‌معنی چاله است.

۵۱ـ کتاب *میزان الکلام* چنان‌که ازمتن نامه برمی‌آید نوشتهٔ پدر غیاث‌الدین بوده‌است.

۵۲ـ اَثرَم یعنی "دندان پیشین شکسته" چنان‌که فعولُن به‌صورت فَعْلُ درآید.

۵۳ـ مخبون یعنی کوتاه شده چنان‌که مخبون فاعلاتن و مستفعلن و مفعولات بترتیب فعلاتن، مفتعلن (یا مفاعلن) و فعولات (یا مفاعیل) باشد.

۵۴ـ ترفیل زیادت کردن سببی است بر وتد مستفعلن تا مستفعلاتن شود و آن را مرفَّل خوانند و با خبن مفاعلاتن شود و با طی مفتعلاتن گردد و ترفیل در اشعار عرب خوش‌آیندتر باشد (از فرهنگ عروضی دکتر سیروس شمیسا).

۵۵ـ مفاعلن چون از متفاعلن خیزد آن‌را موقوص خوانند یعنی کوتاه کرده‌شده (ازهمان فرهنگ عروضی).

۵۶ـ بسیط از قالبهای شعر عربی و شامل چهار بار مستفعلن فاعلن است. مجزوء بیتی است که از اصل دایرهٔ آن جزوی از عروض و جزوی از ضرب کم کرده‌باشند. این کلمه درمتن بـغلط مجوز نوشته شده‌است. مخلع یعنی دست‌بریده و چون مستفعلن به‌فعولن بدل شود آن‌را

مخلع گویند.

۵۷ـ خلیل‌ابن احمدابن عمروابن تمیم فراهیدی ازدی، درگذشته بین سالهای ۱۷۰ و ۱۷۵ قمری عالم نحو و فقه‌اللغه عرب و واضع علم عروض عربی بود. وی اهل عمان بود. در بصره علوم نحو، قرائت، حدیث و روایت را فراگرفت. باموسیقی آشنا بود و وزنهای شعر را براساس آن ترتیب داد. خلیل‌ابن احمد اولین کسی است که لغتنامه‌ای برای زبان عربی نوشت.

۵۸ـ نقیر سوراخ کوچکی برپشت هستهٔ خرما و قطمیر پوستهٔ نازکی گرد هستهٔ خرماست. نقیر و قطمیر کنایه از نکات باریک و ریزه‌کاریهاست.

۵۹ـ این تنها اشارهٔ موجود به‌اثری با نام *امثله اعمال* زیج از کاشانی است که احتمالاً هیچ‌گاه به‌پایان نرسیده‌است.



نامهٔ دوم کاشانی

۱ سواد مکتوب دیگر که آن عالیحضرت افتخارالمهندسین مولانا غیاث‌الملّه والدین جمشید الکاشانی از سمرقند ایضاً به‌پدر خود به‌کاشان نوشته:

اشتیاق و التیاع بشرف دستبوس خداوندی تا حدیست که معنی «لوکان‌البحر مدادا لکلمات ربی لنفدالبحر قبل ان تنفد کلمات ربی»[1] واردست. حق سبحانه و

۲ تعالی لطیفهٔ که متضمن ادراک آن سعادت باشد کرامت کناد، / بمنه وجوده.

این عبودیت سابع ذی‌القعدةالحرام شرف اصدار یافت[2]. والحمدلله علی جزیل آلائه.

بعدها، نصیحتی که فرموده‌بودند مبنی‌بر آنکه چون به‌شغل رصد مبارک مشغول است به‌فن دیگر مشغول نشود، بتخصیص عروض و امثال آن، چه بقدر اشتغال بثانی[۳] از اول قاصر/ آید و نیز مردم حمل [مقدار معرفت آن] بمقدار معرفت آنچه مجدداً بآن مشغول شده کند، این نصیحت درعین صوابست، و برحسب فرموده مطیع و منقادست.
۳

اما حمل کردن مردم را جوابی هست. پیشتر مطولی مصحوب تاجران قم[۴] ارسال رفته‌بود و ثانیاً درقلم می‌آید تا شاید از هردو یکی بشرف مطالعهٔ همایون/ رسد.
۴

حال آنکه درکاشان و آن نواحی که در هر فنی یک دو کس به‌آن فن موسوم می‌باشد و بعضی احباب او برحسب مدعاء او، او را معتقدند اگر نیز ندانند و بعضی منکر اگر داند و حقیقت حال کسی را معلوم نمی‌باشد، اکنون درخطهٔ سمرقند، حرسها الله عن‌الآفات، چنین نیست. چه اولاً حضرت پادشاه/ اسلام، خلدالله ملکه و سلطانه، فرمان فرمای هفت اقلیم، دانشمند است، بحمدالله و المنة. این معنی نه برسبیل رسم ادب می‌گوید و می‌نویسد.
۵

حقیقت آنکه اولاً قرآن مجید اکثر یاد دارد[۵] و تفاسیر آن و سخن مفسران را در هر آیتی مستحضر است و بهر سخنی آیتی برفور باستشهادمی‌آرد واقتباسات/ لطیف می‌فرماید و هر (دو) روز دو جزو بورد می‌خواند به‌قراءت و حفاظ حاضر می‌باشند، که هیچ غلط واقع نمیشود. نحو و صرف نیکو دانند و ترکیب عربی بغایت خوب می‌کنند و خوش نویسند، و همچنین از فقه خیلی[۶] واقفست و از منطق ومعانی بیان باخبر و از اصول بدستور[۷] / و اقسام ریاضیاترا خود تمام ورزیده‌اند و بحدی رسانیده که روزی در سواری خواست که تاریخی معلوم بوده که دوشنبه بوده از رجب که مابین عاشر و خامس عشر واقع باشد سنهٔ ثمان عشر و ثمانمائه، چه روز بوده‌باشد از موسم سال[۸]. ازهمین معلوم بحساب هوائی[۹] برپشت اسب تقویم/ آفتاب بیرون آوردند بدرجه و [۱۰] دقیقه، و چون فرودآمد ازین بنده پرسید.
۶
۷
۸

واقعاً چون درحساب هوائی مقادیر در ذهن نگاه‌می‌باید داشت و دیگری

بیرون می‌باید آورد و در قوت حافظه قصوری هست نتوانست که آنرا بدرجه و
۹ دقیقه بیرون آورد و بدرجه اکتفا کرد./ غرضکه این عمل هیچکس را از ابنای
روزگار میسر نشود و نتواند[۱۱].

مجملاً درین فن مهارتی تمام دارند و براهین بر اعمال نجومی نیکو بیرون
می‌آرند و استنباط ضوابط می‌فرمایند کماینبغی و درس تذکره و تحفه[۱۲] چنان
می‌گویند که هیچ مزیدی برآن متصور نیست.

۱۰ و ثانیاً در سمرقند/ اکنون فحول علما جمع‌اند و مدرسانی که در جمیع علوم
درس میگویند متعدد هستند و بیشتری به‌فن ریاضی مشغولند ازآن‌جمله
چهارکس شرح *اشکال تأسیس*[۱۳] تصنیف کرده‌اند و یکی شرح *تجنیس
حساب*[۱۴] و یکی دیگر رساله نوشته در برهان هندسی بر مسئلهٔ خطائین[۱۵]، و
۱۱ قاضی‌زادهٔ رومی که از آنها همه/ اعلم است شرح چغمینی[۱۶] و شرح *اشکال
تأسیس* نوشته، و منجم و مستخرج خود بسیارند.

و همچنین هر فن که هست طلبه از ارباب آن بی‌نهایت جمع‌اند. غرضکه
چون این بنده بهمچنین جایی درآمد و هر کس چشم و گوش برگماشتند که
معلوم کنند که این کس درچه نصابست. هرچند روز بندگی حضرت سلطنت
۱۲ پناهی/ در حلقهٔ درس حاضر میشوند و چون حاضر شدند درس ریاضیات را
مقدم میدارند. این بنده هم حاضر میشود و یکی‌از امتحان طلبه اینست که کسی
که بحلقهٔ درس درآید غافل است از آنکه چه مسئله درمیان خواهدبود و اصحاب
مدرسه آنرا بتجدید مطالعهٔ بلیغ کرده‌اند.

۱۳ چون آغاز/ بحث میشده هربار بعنایت الله تعالی و بیمن همت آن خداوند
این بنده دخلی کاملی کرده، چنانکه چند چیز که ایشانرا از مطالعه معلوم نشده
گفته و اعتراضات وارد بر سخن ایشان کرده و نکتهای لطیف بیرون آورده که همه
حیران مانده‌اند.

۱۴ و پیش از آمدن این بنده اشکالی/ چند ایشانرا واقع شده‌بود و درمیان
یکدیگر انداختند و هیچکس بیرون آوردن نتوانسته است.

مثلاً خواسته‌بوده‌اند که اسطرلابی که یک گز قطر آن باشد بسازند و هزار و

بیست و دو ثوابت[۱۷] مرصوده را مجموع برآن ثبت کنند. بمطالع ممر[۱۸] آنها
۱۵ احتیاج بوده و همه مستخرجانرا/ فرموده‌اند که باتفاق عمل‌کنند. قریب صد و پنجاه ثابته از آن بوده‌است که بطریقی که در زیج *ایلخانی* مذکورست و چنانچه ایشان فهم کرده‌بوده‌اند مطلوب حاصل نمیشده و درمانده بوده‌اند.

ریاضی‌دانان را اشارت فرموده بودند که بقوت قوانین هندسی تحقیق و
۱۶ تصحیح آن/ بکنند. هیچکس نتوانسته‌است که تحقیق آن کند. و آن‌چنان بوده که چون مطالع ممر آن کواکب بحسب ظاهر زیج بیرون می‌آورده‌اند و بر کره یا اسطرلاب می‌نهاده‌اند بر محل شکل صورت نمی‌افتاده. مثلاً انورالفرقدین[۱۹]
۱۷ جائی می‌افتاده که بسیاری از صورت دب‌الاصغر/ دورتر بوده و هرچند که عمل میکرده‌اند و فکر درآن میکرده‌اند راست نمی‌آمده.

و چون این بنده رسید در روز این مسئله درحضور حضرت سلطنت پناهی پیش آوردند و این بنده برفور هم درآن مجلس تصحیح یکی‌از آن کرد و منشاء
۱۸ غلط ایشان بیان نمود و تطبیق کلام زیج برین/ سخن بیان کرد چنانکه حضرت سلطنت پناهی پسندیدند، و همچنین در خاطر ریاضی‌دانان نشاند و نیز طریقهٔ دیگر بیان‌کرد که چون هزار کوکب همه‌را اسطرلاب نهند احتیاج آن نیست که همه را مطالع ممر استخراج کنند که کار بسیارست بطریق دیگر هم می‌توان نهاد[۲۰].
۱۹ غرضکه این کار را بفقیر رجوع کردند/ و این بنده آنرا تمام کرد.

دیگر خواسته بودند که برسطح دیواری از سرای بندگی حضرت خلدالله ملکه و سلطانه مقیاسی[۲۱] نصب کنند و خطوط ساعات مستویه برآن رسم کنند. و چون سطح آن دیوار درسطح نصف‌النهار یا[۲۲] اول السموت نبود مثل آن هرگز
۲۰ کسی نکرده‌بود هیچ [کس] نتوانست کردن/ بعضی گفته‌بودند که در یکسال توان کرد. یعنی هرگاه که آفتاب باول برجی رسد درآن روز مترصد باشند، بهر ساعتی نشانی میکنند تا تمام شود.[۲۳]

چون این بنده رسیده فرمودند بنده در یکروز تمام کرد، چنانکه امتحان آن باسطرلاب بزرگ کردند، موافق و مطابق بود. و همچنین فرمودند که ازیک
۲۱ سوراخ/ توان که چنان کنند که هربار وقت عصر بمذهب [ابو] حنیفه آفتاب درآید

و در دیگر اوقات نه[۲۴]. آنرا هم در یکروز راست کرد. و امثال این چیزها بسیار فرمودند.

دیگر فرمودند که شخصی بر موضعی [که] استدارت زمین [آنجا] صحیح [است] بایستد. فرضاً قامت آنکس بذراع الید سه گز و نیم باشد. خطی شعاعی
۲۲ که از بصر/ او خارج شود و مماس سطح زمین شود برچه بعد افق حقیقی را قطع کند و بر چه انحطاط بفلک اعلی رسد[۲۵]. این را هم چند مدت فکر کرده‌بودند و کسی بیرون نیاورده‌است، با وجود آنکه سهلست مجملاً آنرا هم در یکروز بیرون آورد؛ و طلبه خود هرکس امتحانی میکردند.

۲۳ حالا آمدیم بسرِ سخن رصد. حضرت سلطنت پناهی،/ خلدالله ملکه، در طفولیت[۲۶] عمارت رصد مراغه را دیده‌بوده و فرموده که من آنرا بچشم وقوف ندیده‌ام. اصحاب پیش‌از آمدن این بنده گفته‌بوده‌اند که در زیر آن بلندی‌ایست[۲۷] که مردم در آن نشینند[۲۸].

و دو حلقه فرموده بودند از برنج ریخته که قطر آن شش گز بود و جهة رصد
۲۴ میل/ و رصد آفتاب بر نهج بطلمیوس و غافل از اینکه بعد از بطلمیوس هر رصدی که کردند انواع دقتها استنباط کرده‌اند و ازآن حلقه که بطلمیوس کرده‌بود عدول کردند، چه آن از خللی خالی نیست.[۲۹]

و هیچکس معلوم نداشت که آن منبر مستدیر هندسی که درمیان عمارت
۲۵ رصد مراغه است چیست و از/ بهر چیست. این بنده صورت حال بعرض حضرت رسانید و تفاوتی که بواسطهٔ حلقه میتواند بود نیز بعرض رسانید و نیز آنکه در زمان عضدالدوله حلقه ساخته بوده‌اند که ده گز قطر داشته و این ازآن هم کمترست و عوض آن در رصد مراغه منبر هندسی مستدیر ساخته‌بوده‌اند و آنرا
۲۶ سدس فخری/ خوانند نصف قطر آن شش گز بود.[۳۰]

این حلقه را فرمودند که شکستند و آلت دیگر که این بنده گفت ساختند و بنای عمارت رصد بموجبی که این بنده شرح داد فرمودند[۳۱]. آن جمیع حالات و امثال ذلک اعیان مملکت معلوم کردند.

۲۷ و همچنین هرروز و هر هفته چیزی درمیان می‌آید و این بنده بیمن همت/ آن

خداوند آنرا بچوگان استحضار ازمیدان اشکال بیک سویی بیرون میبرد.

روزی بندگی حضرت خلدالله ملکه بمطالعه مشغول بوده و قاضی‌زادهٔ رومی درآن مجلس حاضر بوده. حوالت برهانی بقانون مسعودی کرده بوده‌اند. و درآن مجلس قانونرا حاضر فرموده‌اند برهانرا طلبیده. چون درآن مجلس محقق ۲۸ نمیشده/ قاضی‌زاده قانونرا بوثاق برده که تحقیق‌کند. بعد از دو روز که آمده گفته که همانا درمحل ترکی هست که مسئله بتمام ازآن برنمی‌آید، نسخهٔ دیگر باید طلبید و باآن مقابله کرد. و این بنده درآن دو روز بسبب حمّی یومی از خانه بیرون نیامد درآن حال این بنده را طلب داشتند همین که نظر بندگی حضرت ۲۹ سلطنت پناهی برین بنده/ افتاد فرمود که مولانا این مسئله را بیرون آورد. *قانون مسعودی* بدست این بنده داد. همینکه بنده پنج شش سطر ازآن مسئله فروخواند تمامی مسئله را بیان کرد. و هیچ ترک درآن نسخه نبود[۳۲].

و امثال ذلک درین مدت بسیار واقع شده که نوشتن آنها بتطویل می‌انجامد. ۳۰ غرضکه در مجمعی چنین بعد از اظهار این همه/ کسی را مسلم میدارند نه‌بر تقلید یا بمجرد لاف این‌کس.

در ابتدا که این بنده آمده‌بود مسئلهٔ چند که در *تحفه* و *نهایت‌الادراک*[۳۳] و شرح *تذکرهٔ* مولانا نظام‌الدین نشابوری و شرح *تذکرهٔ* سیدشریف[۳۴] قدس سره بیک سخن بود اما غلط بود، این بنده آنرا درمجلس حضرت سلطنت پناهی ۳۱ عرضه میداشت. بافواه/ بمسامع تمام علما رسید. درعقب بر خروشیده بوده‌اند که چون کسی درسخنی که چندین بزرگ برآن اتفاق کرده‌اند اعتراض کند این‌را اثبات بایدکرد.

روزی درمجلسی که اکثر آنها حاضر بودند چنان بحثی مستوفی هم بطریق تخیل و هم ببرهان هندسی بیان [کرد] که همه باتفاق مسلم داشتند. و چون ۳۲ بندگی/ حضرت سلطنت پناهی خلدالله ملکه و سلطانه صاحب فنست و بغایت نیکو میداند و نیز ارباب فن بسیارند کسی نمیتواند که چون مسئله محقق شد باآنکه پیشتر سخن دیگر گفته‌باشد لانسلم گوید تا عوام معتقدشوند. چه خواص صاحب فن حاضراند.

۳۳ و یکی‌از آن مسایل آنست که گفته‌اند غایت تعدیل خاصهٔ قمر/ از منطقهٔ خارج آنجا باشد که چون خطی ازآن بنقطهٔ محاذات کشند قایم باشد برقطری که بر اوج گذرد. و در جمیع نسخ این فن که الی یومنا هذا نوشته‌اند این مسئله چنین است و غلط است چه اگر بهفت جزو و پنجاه دقیقه زیر یا زبر نقطهٔ محاذات
۳۴ گذرد قایم است و الا قایم نیست. و در متحیره بر همین/ قیاس غلط کرده‌اند و منشاء غلط همه آنست که در آفتاب غایت تعدیل آنجاست که چون خطی از آن بمرکز عالم کشند برقطر مذکور قایم باشد. و بطلمیوس در مجسطی برآن برهان گفته و در قمر و در دیگر کواکب حمل برآن کرده، و هیچ تأمل نکرده‌اند که دراینها براین حمل نمی‌توان کرد[۳۵].

۳۵ دیگر روزی که تسویهٔ زمین جهت/ استخراج خط نصف‌النهار در موضع رصد شده‌بود و آنرا بنایان فاخر کرده‌بودند، و خشک شده‌بود، رفتیم که خط نصف‌النهار پیداکنیم. خواستیم که امتحان کنیم اول که سطح مستوی است یا نه. بندگی حضرت سلطنت پناهی خلدالله ملکه [و] جمیع اکابر و اعیان و علما و
۳۶ ارباب فن حاضر بودند/ جهت میزان آن که بآن تسویهٔ سطح کنند. [معتمدا جهة رصد] مثلثی تراشیده‌بودند که هر ساقی[۳۶] از آن چهار گز هاشمی بود.

پسر استاد بنا که سرآمد بنایانست گفت که "اول مثلث را احتیاط می‌باید که هردو ساق او متساوی‌اند یا نه". این بنده گفت که "اگر نیز متساوی نباشند هم
۳۷ میتوان تسویهٔ سطح بدان کردن". قاضی‌زاده/ و سایر موالی که درآن دخل دارند بیکبار گفتند "چون شود، هرگز چنین نتواند شد". این بنده گفت "حالی که هو[ا] خوش است و آفتاب هنوز بلند برنیامده، تحقیق تسویه کنیم. بعد ازآن خاطرنشان شما شود که چون می‌تواندبود."

القصه که چون تسویه تمام شد ایشانرا فراموش نمیشد. تقاضای اثبات/
۳۸ دعوی میکردند. همه نشستیم و این بنده آغاز کرد و گفت فرض‌کنیم که یکی ازین دوضلع مثلث که شما میگوئید مساوی می‌باید بیک گز ازآن دیگر کوتاه‌ترست. و برین موجب[۳۷] مثلثی کشید و برهان هندسی آورد تا یکساعت نجومی مقدمات و براهین گوناگون برآن گفت تا خاطرنشان ایشان شد و همه

۳۹ مسلم/ داشتند. بعضی که اعلم بودند پیشتر و بعضی دیگر پستر، بعداز آنکه مسلم داشتند[۳۸].

این بنده تقصیر نکرد، چه قریب پانصد کس از خواص و عوام حاضر بودند، و گفت که شما این قسم مسئلهٔ آسانی را درمدت دو ساعت نجومی باآنکه این
۴۰ همه مسایل[۳۹] برآن آوردم فهم می‌کنید. حق علیم است که پیش من/ امثال این بدیهیست. و درآن حال استاد اسماعیل گفت که اول احتیاط کنیم که هردو ضلع مساویست یا نه این بخاطر بنده آمد که چه احتیاج بدین همه گفتگو دارد.

و همه خلق از خواص و عوام گوش داشتند که ببینند که [مآل] این مسئله
۴۱ چون میشود. چه اول مسئله بود که در رصد روی نمود و خلاف/ واقع شده‌بود. و چون ظفر یافتن این بنده را معلوم کردند موجب شهرت تمام گشت.

و هرکه خواهد این حالات بعین‌الیقین به‌بیند اینک فرس و سوار و اینک میدان. بیایند و تفرج کنند. سخن دراز کشیدیم وهمچنین باقیست.

۴۲ آمدیم بآنکه نوشته‌بودند که شمس‌الدین نامی گفت/ که مرا فرستاده‌اند که از مولانا بدرالدین ذات‌الحلق بستانم جهت نمودار[۴۰]. حال آنکه آنکس این سخنان بتمامه دروغ گفته. اولا آنکه اینجا هیچ شمس‌الدین نام آملی[۴۱] نیست که مقرب باشد و او را به‌مهمات فرستند. دیگر آنکه اینجا هیچ‌کس احتیاج بنمودار
۴۳ ذات‌الحلق ندارد. و اینجا استاد ابراهیم صفار/ را فرمودند که بخانهٔ این بنده آمد و بحضور این بنده یک ذات‌الحلق تمام کرد. و [در] ذات‌الحلق مشکل کار صفاریست نه‌معرفت آلت، بخلاف اسطرلاب که درآن هردو مشکل است.[۴۲]

و استاد ابراهیم را در صفاری چنان یدیست که این بنده دو نقطه یکی بر مقعر
۴۴ حلقه و یکی بر محدب آن جهت موضع/ قطب نشان کرد و بر هریک دایرهٔ صغیره رسم کرد. مثقب بر یک طرف او نهاد و راست آن طرف دیگر سوراخ دیگر بدر کرد و ده سوراخ درهمه حلقها برین صورت کرد که یکی غلط نکرد و در راستی حلقها در یکدیگر خود چه شرح دهد. دیگر اینجا هیچ خبر نبود راست یا
۴۵ دروغ که مولانا/ بدرالدین ذات‌الحلق دارد یا ندارد، و اگر اکنون جایی بدست آوردند یا ساختند اینجا خبر نیست. مردم سفری دروغ بسیار میگویند.

دیگر آنچه از قدوةالمحققین و زبدةالسالکین مولانا ابراهیم[۴۳] ادام‌الله برکة
۴۶ انفاسه‌الشریفه روایت کرده‌بودند که از مولانا بدرالدین نقل‌کرده/ بود که او گفت
در رصد مراغه مردم بسیار بودند و مع‌هذا زیج *ایلخانی* چند جا ناقص است،
حال آنکه آنها که میگویند در زیج ایلخانی چند جا ناقص است از نقصان علم و
فکر و ذهن ایشانست. و اگر در بعضی از مواضع اندک خدشهٔ هست امثال مولانا
۴۷ بدرالدین آنرا نمیداند، و آنجا که او میگوید که غلط است/ راستست و در غایت
خوبیست. تفاوتی که حالی از آن معلوم میشود بواسطهٔ تفاوت سنین[۴۴] است که
ازآن مدت تا اکنون تفاوت واقع شده.[۴۵]

و آنچه گفتیم که درآن رصد بسیار کس بودند، حال آنکه کس از برای آن
۴۸ می‌بایسته که پادشاهان سابق که رصد فرموده‌اند خود نمیدانسته‌اند هرآینه/ چند
کس می‌بایسته که هرگاه سخن همه موافق آید اعتماد برآن کنند. اینجا چون
حضرت پادشاه خلدالله ملکه و سلطانه خود بنفسه صاحب رصدست و
خودهم عمل میکند، اینجا اگر بسیار نباشند باکی نیست. بطلمیوس[۴۶] خود
پادشاه بود و خود راصد و یک پسر اورا بیک کس و دوکس برابر توان کرد. این
۴۹ قدر/ هست که آن یک کس راکار بیشتر بایدکرد. اینچنین نیست که سنگ هزار من
که آنرا البته یک کس برنتواند داشت. بلکه همچنانست که گندم هزار من که آنرا
یک کس بجایی تواند نقل کرد.

و آنکه فرموده که مولانا بدرالدین ریاضیات نیک میداند، و مسئله چند از
۵۰ اقلیدس یاددارد قطعاً بعمل درنمی‌تواند/ آورد. چنانست که کسی بعضی از قواعد
نحوی[۴۷] یاددارد و هیچ ترکیب عربی نتواند کرد. و همچنین مولوی حقیقت
شعاری چون اکثر اوقات بعلوم حقانی مشغولند و ملتفت نجوم و ریاضیات
نمیشوند [و صدقی در جبلت دارند] چون مولانا بدرالدین سخنی چند از
۵۱ اقلیدس گفته‌باشد باور داشته‌باشند که ریاضیات میداند/ این بنده او را بسیار
دیده‌است، و مردم اینجا او را هم نیک میدانند.

جماعتی که اندک وقوف از نجوم دارند و سالها لاف‌زده‌اند. اکنون می شنوند
که در سمرقند رصدمی‌کنند ایشانرا التفاتی نمیکنند و بخود فکر[۴۸] میکنند.

۵۲ میدانند که از رصد هیچ نمیدانند. هرآینه جز بنفی و انکار خاطر خود را/ خوش نتوانندکرد. بغیر از مولانا بدرالدین خیلی دیگر هستند که همان سخن گویند. اگر چنان شود که آن کسان اکنون بسمرقند درآیند و بمجالس مباحث ریاضیات حاضر شوند خواص و عوام را معلوم شود که لافهای ایشان هیچ بوده.

۵۳ امروز در سمرقند حرسها الله عن‌الحدثان امثال آن کسان شصت و/ هفتاد هستند و ایشانرا بحساب ریاضی‌دانان درنمی‌آورند[۴۹]. چه اکنون ده دوازده سال است که مردم این شهر باین فن مشغول شده‌اند و بجد درکارند. چه حضرت سلطنت پناهی بدین فن مشغولست. هم رحمت‌بر مولانا بدرالدین باد که بهمین قدر اکتفا کرده‌است. باری هیچ دروغ از خود نمی‌سازد./

۵۴ و از تحسینهای حضرت سلطنت پناهی که ذکر کرد آنست که هیچ هفته نگذردکه بعضی دوستان باین بنده نرسانند که بندگی حضرت سلطنت پناهی امشب یا امروز چنین و چنین نیکیها[۵۰] فرمودند که "فلانی بسیار مستحضرست و این مراتب را بسیار خوب میداند؛ و ازهمه چیز بهتر میداند؛ و از قاضی‌زاده

۵۵ بهترمی‌داند/ و ازو مستحضرتر و پرماده‌ترست و درین فن تیزذهن‌تر؛ چیزی را که قاضی‌زاده بده روز مشکل درمی‌یابد مولانا غیاث‌الدین برفور یا در یک روز می‌یابد؛ و جمیع اقسام این فن را میداند."

و نیز: "مرد نیک و سلیم القلب است؛ هرکس از جنس موالی و غیره که پیش

۵۶ ما آمد همین که ما او را اندک تربیتی/ کردیم خود را نگاه نداشتند[۵۱] و با مردم جنگ میکردند و فضولیها پیش می‌گرفتند، مولانا غیاث‌الدین باوجود[یکه] انواع تربیت و عنایت درحق او فرمودیم و دایماً بشرف مجاوره و بمکالمه مستسعدست و درین مدت هرگز باکسی نزاع‌نکرده نه‌او از کسی ونه کسی ازو گله

۵۷ کرد؛ و سخن مردم را بعرض رسانیدن/ جهت طمع خود دخل نکرد؛ و نیکو معاشی دارد." و امثال این سخنان بکرات فرموده.

الحمدلله علی ذلک و ذلک فضل‌الله یؤتیه من‌یشاء.

مردم سالها سعی نمایند تا معاش ایشان و هنر ایشان در پیش مردم هم‌جنس نیکو نماید. بلکه چنان کنند که پیش مردم بزرگ نیز نیکو نماید. بحمدالله والمنة

۵۸ که بعد از چندین/ مدت که در کنج خانه بسر برده‌بود چون بیرون آمد بچنان شهری معظم و چنین مردمی هنرمند و بحضرت چنان پادشاهی هنرمند دانا و عالم ملتفت بحال مردم مستفسر احوال خلایق رسید، بیمن عنایت ازلی و سعادت لم‌یزلی و ببرکت همت آن خداوند چنان زیست که درآن حضرت مستحسن افتاد.

۵۹ و اگر حضرت/ پادشاه لایلتفت بودی بامور مردم شایستی که نیک بدنمودی و بد نیک. اما چنان آن حضرت با مردمی‌که بدین آستانه ملازم‌اند مخالط است و چنان متفحص احوال هرکس است که هیچ رعیتی نیست که اورا کماینبغی نمی‌شناسد؛ و کیف کسانی شبانروزی ملازم او باشند.

۶۰ دیگر آنچه [جمعی] فرموده‌اندکه چرا/ رصد دریکسال تمام‌نمیشود و ده سال و پانزده سال میگویند حال آنکه حالاتی چند مخصوص معین کواکب را هست که در آن حال که ایشان را آن حال باشد رصد بایدکرد. مثلاً دو خسوف می‌باید که در هر دو مقدار منخسف یکی باشد و در یک جهت منخسف باشد و بر یک

۶۱ عقده باشد. و همچنین دو خسوف دیگر که بشرایط/ دیگر موصوف باشد و امثاله. و عطارد را رصدکنند درحالی که در غایت بعد صباحی باشد و یکبار که در غایت بعد مساوی باشد، هر بار بشرائط چند دیگر. در آن کواکب دیگر بمثله. و این جمیع حالات در یکسال واقع نمیشود که کسی در یکسال رصد کند.

۶۲ انتظار می‌باید کشید تا این احوال واقع شود/ و اگر درآن حال ابر باشد آن نوبت فوت شود رفت یکسال یا دو سه سال دیگر که مثل آن واقع شود پس ده سال و پانزده سال بدین واسطه می‌باید.

و کسانی که این کار نمیدانند و نیز ندیده‌اند که کسی کرده‌است، از آن که کسی

۶۳ بآن کار مشغول شود عجب میدارند.اما کسی که کاری میداند بسیار/ آنکار آسانست برو. انشاءالله تعالی حق سبحانه و تعالی عمر و توفیق دهد که بیمن دولت پادشاه اسلام خلدالله ملکه و سلطانه این رصد بمبارکی و خرمی تمام‌شود.

اکنون اکثری از عمارت برآورده شده. قریب پانصد تومان[52] خشت پخته و

گچ بکار رفته و یک ذات‌الحلق تمام شد و یکی دیگر نیم‌کارست، و بعضی/
۶۴ آلات دیگر هم نیم‌کاره است مثل[۵۳] ذات‌السمت و ذات‌الهدفه سیاره[۵۴]
و غیره در دست دارند.

دیگر آنچه استفسار فرموده بودند که کار رصد باین بنده مفوض است یا شریکی دارد، عجب که آن خداوند بعداز شهرت چنین این استفسار
۶۵ فرموده‌بودند. حال آنکه اگرچه آنجا مردم بسیار هستند که در ریاضیات/ دخلی دارند، اما هیچ‌کدام چنان نیستند که ایشانرا از علمی و عملی رصد وقوفی باشد. چه هیچکدام مجسطی[۵۵] نمیدانند.

یکی قاضی‌زاده است که علم مجسطی میداند و عملی نه، و چیزی که بعمل تعلق دارد نکرده. و او اعلم دیگرانست، و نیز در علمی که شروع کرده، در
۶۶ هر مبحث که سخن درمی‌آید در حضرت سلطنت پناهی این/ بنده سروپای بحث پیدا میکند چنانکه پیشتر ذکر رفت در مسئلهٔ *قانون مسعودی* و امثال ذلک، و در اعمال خود تمام راجل[۵۶] است.

و عملی نیز منقسم میشود بعلمی و عملی. اما علمی آنست که مثلاً دو کوکب بیک حال بدایرهٔ اول سمت رسیده‌اند. ارتفاع هر یکی بآلتی معلوم باید
۶۷ کرد و طول و عرض یکی ازین هر دو/ معلوم است، و خواهد که طول و عرض آن دیگر ازین معلومات معلوم کند. معرفت آنکه چگونه معلوم باید کردن، یعنی دانستن آنکه چه در چه ضرب کنند و بر چه قسمت کنند و چون کنند تا آن معلوم شود. این عملی آن عمل باشد. و علمی مطلق دانستن فن است.

۶۸ و عملی آن مطلق مسئله آن باشد که ضرب و قسمت بتقدیم رساند،/ و برج و درجه و دقیقهٔ تقویم کواکب و عرض آن حاصل کند و بگوید چنین است و چندین است.

و قاضی‌زاده از علمی این عمل ضعیفست و عمل مطلق بغیر از شبکهٔ ضرب و قسمت هیچ دیگر نه. و آن هم چنانست که چون میخواهد که شبکه[۵۷] کند بی‌مطالعهٔ کتاب میسر نمیشود و سطرسطر میخوانند و خانه خانه تمام میکنند. [جویای گر بود بسیار سود می‌ندهد (؟)] .

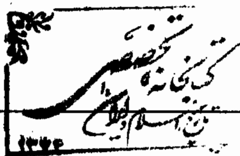
۶۹ حقا که لاف/ نمیزند. و آن خداوند هم میداند که بعنایت الهی چنان در خود می‌بیندکه بقوت استحضار علمی فن وعملی وقدرت در عملی مطلق که اگر بنده بدارالرصد درآید از اول مدت تا آخر مدت تمامت اعمال بکند و زیج بیرون آرد، که در هیچ مسئله رجوع بکتاب نکند، مگر حاصل اوساط روزی معین[۵۸] از
۷۰ رصد سابق/که آن امر یقین است و تاریخ آن روز. و در رصد بآن احتیاج می‌باشد که تا تفاوت حاصل اوساط این رصد با این حاصل اوساط بگیرد و بر مدت مابین‌الرصدین قسمت کند تا مقدار حرکت معلوم شود، و آن مجموع را بردو ورق میتوان نوشت.

این خداوند خاطر مبارک آسوده فرماید که مطالعهٔ کتب دیگر در/
۷۱ استحضاری چنین چندان خلل درنمی‌آرد که برابر مطالعهٔ دیگران نباشد.[۵۹]

اکنون این مقدار حکایت قاضی‌زاده که نوشته، مردم تصور نکنند که مگر خلافی هست. میان بنده و او اتحادی و دوستی تمام است و او این بنده را مسلم
۷۲ میدارد. و او درین نصاب نیست که استنکاف داشته‌باشد و منصف نباشد./ آنچه این بنده بدو نسبت کرده او هم بر جمع خود میگوید. آنچه میداند و آنچه نمیداند بی‌تحاشی مقرست که نمیداند.

آنچه در کار رصد درین مدت روی نمود چنان بود که این بنده کیفیت آن بعرض حضرت سلطنت پناهی خلدالله ملکه و سلطانه رسانیده. مثلاً کیفیت
۷۳ عمارت رصد و کیفیت هر آلت رصد. آنحضرت/ بذهن وقاد و خاطر نقاد در آن تأمل فرمودند. بعضی که پسندیدند بترتیب آن اشارت فرمودند و در بعضی اختراعی و استنباطی مزید فرمودند، و برآن موجب بترتیب آن اشارت فرمودند.

و واقع که آن استنباطات لطیف میفرمایند که هیچ خدشه درآن نیست. و اگر
۷۴ در بعضی نکته‌ایست که در خاطر این بنده/ نمی‌نشیند برآن مباحثه میشود. اگر غلط ازین طرفست روشن میشود و اگر از آنطرفست فی‌الحال مسلم میدارند و هیچ استنکاف نمیفرمایند. چه غرض ایشان برآنست که تحقیق مسایل بشود و بخوبترین وجهی اعمال رصدکار بند شود.



۷۵ و ازینجا غایت کرم و لطف و اخلاق آنحضرت معلوم/ فرمایند. چه جای اینست، که از غایت لطف و مرحمت چنان کریم‌الاخلاق‌اند که احیاناً در مدرسه میان حضرت ایشان و یکی‌از تلامذهٔ طلبه در مسئله از هر علمی که هست چندان رد و بدل و لانسلم واقع میشود که شرح نتوان کرد. و برینمعنی حکم فرموده، و

۷۶ رخصت داده که مسئلهٔ علمی تا در خاطر نمی‌نشیند مسلم/ ندارید و مزاجی نگویید. و اگر احیاناً کسی بتقلید مسلم داشته او را انفعالها داده که تجهیل ما میکنی. و بجهت امتحان مسئلهٔ غلط درمیان می‌اندازند. همین‌که کسی او را مسلم داشت بازخواست میفرمایند و انفعال میدهند.

و چون آن آلت تمام کرده شد بموضع رصد آورده‌شد و گاهی که در موضع

۷۷ رصد/ کاری هست مثل استخراج نصف‌النهار و غیره قاضی‌زاده هم بآنجا آید و اگر سخنی درمیان هست او هم درآن بتحسین یا انکار سخنی گفت چنانکه پیشتر نوشته‌بود که در باب تسویهٔ سطح انکار کردند و بعد ازآن در خاطر او نشاند که چونست.

۷۸ وسایر مدرسان هم بموضع رصد حاضر میشوند و تفرجی[۶۰]/ میکنند. هنوز وقت کارهای [مشکل] نشده‌است. چه حالیا عمارت برمی‌آورند. چون تمام شود و آلات تمام شود و نصب کرده‌شود و رصد چند که همین نگریستن باشد بچشم از حرکت کواکب کرده‌شود و ثبت کرده‌شود، و بعداز آن که از آن مقادیر

۷۹ مابین‌المرکزین و نصف قطر تدویر و مقدار/ میول اقطارالماره بالذروه والحضیض و حاصل اوساط و بعد مراکز معدلات المسیر از مراکز موایل[۶۱] و غیرذلک پیدا بایدکرد. کار آنگاه است.

زیاده اطناب نیارست نمود. ظلال عالی پاینده و مستدام باد. بندهٔ کمترین، غیاث.

پی‌نویسها

۱- نقل از قرآن کریم، سورهٔ کهف، آیهٔ ۱۰۹ و معنی آن چنین است: اگر دریا برای نوشتن کلمات پروردگار من مرکب شود، دریا به‌پایان می‌رسد و کلمات پروردگار من به‌پایان نمی‌رسد (ترجمهٔ عبدالحمید آیتی).

۲- کاشانی دراینجا زمان نوشتن نامهٔ خودرا هفتم ذیقعده ذکرمی‌کند ولی متأسفانه سال را نیاورده که ۸۲۴ یا ۸۲۷ هجری قمری باید باشد.

۳- کاشانی از قول پدرش می‌گوید که اشتغال به‌کار دوم شخص را درکار اول دچار کاستی می‌کند، بنابراین کلمهٔ "بثانی" درست است نه صورتهای دیگری که در چاپهای دیگر

آمده‌است (ط : مبانی، ص : ثبانی).

۴- دراینجا اشاره‌ای به‌نامهٔ اول کاشانی رفته‌است. ضمناً چنانکه پروفسور کندی هم اشاره کرده شهر قم برسرِ راه کاشان به‌سمرقند و نزدیک به‌کاشان قرارداشته‌است. درنسخهٔ مجلس به‌جای "تاجران قم" عبارت دیگری هست که می‌تواند "بجان راقم" خوانده شود. دراین جمله "مصحوب" به‌معنی همراه است.

۵- ط : در *شذرات الذهب* (ص ۲۷۵-۲۷۷) آمده‌است: "گویند روزی الغ‌بیگ یکی‌از درباریان خود را پرسید که: مردم دربارهٔ من چه می‌گویند؟ و درجواب بر او سخت گرفت. گفت: می‌گویند که قرآن کریم را درحفظ نداری. لذا همان وقت بدین‌کار پرداخت و درکمتر از شش ماه آنرا نیکو حفظ نمود."

۶- در ز به‌جای خیلی، "حنبلی" آمده که می‌تواند حنفی باشد زیرا الغ‌بیگ در فقه حنفی عالم بود.

۷- درسایر نسخه‌ها و چاپها به‌جای بدستور، "همچنین" آمده‌است.

۸- دراینجا دوشنبه‌ای موردنظر است که بین دهم و پانزدهم رجب ۸۱۸ هجری قمری بوده‌باشد. این تاریخ در ز به‌صورت "مابین خامس و عاشر" یعنی بین پنجم و دهم نوشته‌شده‌است. در ط و به‌تبعیت ازآن درک هم "مابین خامس و عاشر" آمده‌است. پروفسور کندی دراین مورد به‌اشکالی اشاره کرده‌است راجع‌به اینکه چون پنجم رجب ۸۱۸ سه‌شنبه بوده و دهم رجب ۸۱۸ یکشنبه بوده، بین این دو دوشنبه‌ای وجودنداشته‌است. این اشکال با پذیرفتن صورتی که در س آمده و در ص هم نقل شده و با م سازگار است یعنی "بین دهم و پانزدهم" برطرف می‌شود. نیز نگاه کنید به‌پی‌نویس ۲۶ نامهٔ اول.

۹- ط : یعنی حساب ذهنی و قدما دراین فن رساله‌ها و کتابها نوشته‌اند.

۱۰- در ص به‌غلط "بدرجهٔ دو دقیقه" آمده‌است.

۱۱- ک : این شاهکار محاسبهٔ ذهنی اگر چنانکه کاشانی شرح می‌دهد انجام‌شده‌باشد بسیار قابل‌توجه است. برای این‌کار باید طول میانگین خورشید براساس زمان سپری شده از یک مبدأ زمانی خاص تعیین شود، فاصلهٔ این موضع میانگین تا اوج خورشید یافته‌شود، مقدار "تعدیل" خورشید به‌ازای مقدار اخیر معلوم شود و سرانجام، این تعدیل با مقدار میانگین اولیه جمع جبری شود. جدول تعدیل خورشید در زیجها آورده‌می‌شود.

۱۲- ط : *تذکرهٔ نصیریه* کتاب خواجه نصیرالدین طوسی در هیئت است که سابقاً متن درسی بود و جمعی از دانشمندان برآن شرح و حاشیه نوشته‌اند. منظور از *تحفه* ، کتاب *تحفة‌الشاهیه* تألیف قطب‌الدین شیرازی در هیئت است.

۱۳- *اشکال‌التأسیس* نام کتابی است در هندسه از شمس‌الدین محمدبن اشرف حسینی سمرقندی ریاضیدان قرن هفتم هجری. این کتاب به‌عربی نوشته‌شده و درآن دربارهٔ سی و پنج شکل (قضیه) ازکتاب *اصول* اقلیدس بحث شده‌است. این اثر به‌فارسی و ترکی ترجمه شده و بخشی ازآن مربوط به‌اصل موضوع پنجم اقلیدس به‌فرانسوی نیز برگردانده شده‌است. این کتاب از متنهای درسی مهم در زمان کاشانی بود و چند تن از معاصران کاشانی آنرا شرح کرده‌اند، ازجمله قاضی‌زادهٔ رومی (به‌سال ۸۱۵) و مسعودبن معتز (به‌سال ۸۲۳) معروف به عمادنظامی مشهدی و میرک بخاری. درسایر نسخه‌ها و چاپها به‌جای عبارت "چهارکس شرح اشکال تأسیس تصنیف کرده‌اند" عبارت مشابهی به‌صورت "چهارکس اشکال تأسیس نصف کرده‌اند" آمده‌است که درست معنی نمی‌دهد و جالب اینکه مرحوم محیط طباطبائی صورت درست راکه دراینجا از نسخهٔ م نقل شده بقرینه و عیناً به‌همین صورت حدس زده و در تعلیقات خود برنامهٔ کاشانی ذکر کرده‌اند.

۱۴- تجنیس حساب یا *التجنیس فی‌الحساب* اثری ریاضی است تألیف ابوطاهر محمدبن عبدالرشید سجاوندی ریاضیدان قرن پنجم هجری. این کتاب ظاهراً بخشی‌از یک اثر او به‌نام *فرایض سراجیه* است. مسعودبن معتز شرحی برآن نوشته‌است به‌نام *منهاج معانی‌التجنیس* که تألیف آن درسال ۸۲۴ در سمرقند به‌پایان رسیده و به‌احتمال قوی کاشانی دراینجا به‌همین شرح اشاره‌می‌کند.

۱۵- مسئلهٔ خطائین روشی باستانی است برای حل مسائل حساب که بیان امروزی آن عبارت است از یافتن مقدار تقریبی صفر یک تابع با درون‌یابی خطی بین دومقدار آن. روش خطائین بر ریاضیدانان بابل، چین و هند و ریاضیدانان دورهٔ اسلامی شناخته‌شده‌بود. برای اطلاع از ماهیت این روش نگاه‌کنید به‌مقالهٔ "بررسی روش دو خطا و جلوه‌های دیگر آن" نوشتهٔ آقای عبدالحسین مصحفی درمجلهٔ گنجینه، شمارهٔ ۱۵ (مرداد و شهریور ۱۳۷۲)، ص ۵۰-۵۶.

۱۶- منظور شرحی است که قاضی‌زاده رومی برکتاب *الملخص فی الهیئة* محمودبن محمدبن عمر چغمینی خوارزمی، ریاضیدان و پزشک ایرانی در قرن هشتم هجری، نوشته‌است. کتاب

چغمینی به‌فارسی و آلمانی هم ترجمه شده و علاوه‌بر قاضی‌زاده، سیدشریف جرجانی نیز آن‌را شرح کرده‌است. شرح چغمینی قاضی‌زاده به‌همراه تحریر قاضی‌زاده از رسالهٔ وتر وجیب کاشانی و متن رسالهٔ *سلّم‌السماء* کاشانی درتهران چاپ شده‌است. شرح چغمینی از متنهای درسی مهم هیئت قدیم بود و در مدارس قدیم هنگام شروع مطالعهٔ این کتاب، داستان آشنایی قاضی‌زاده و کاشانی برای طلاب گفته‌می‌شد.

۱۷- ک : تعداد ۱۰۲۲ ستاره که دراینجا آمده، برابرست با تعداد ستارگانی که در جدول ستارگان مجسطی بطلمیوس وجوددارد.

۱۸- ک : اصطلاح "مطالع ممر" برایم تازگی دارد. در مجسطی ابوالوفای بوزجانی اصطلاح "درجةالممر" به‌معنی نقطه‌ای از دایرةالبروج به‌کار رفته که همزمان با ستارهٔ خاصی از نصف‌النهار می‌گذرد. احتمالاً "مطالع ممر" به‌معنی درجه‌ای از استوای آسمانی است که همزمان با ستارهٔ خاصی از نصف‌النهار می‌گذرد. این مفهوم امروز "بعد" خوانده‌می‌شود. کاملاً طبیعی است که این کمیت برای ستارگانی که روی عنکبوت اسطرلاب ثبت می‌شوند اندازه‌گیری شود زیرا در تسطیحی که در اسطرلاب به‌کار می‌رود قطب جنوب مرکز تصویر است. بنابراین قطب شمال به‌صورت نقطهٔ ثابتی تصویر می‌شود و همهٔ نصف‌النهارها به‌صورت خطهای راست گذرنده از قطب شمال تصویر می‌شوند. بعد هر نقطه از یک نصف‌النهار هم برابرست با زاویهٔ بین خط راست مربوط به‌آن و خط راستی که از تصویر نقطهٔ اعتدال بهاری روی عنکبوت اسطرلاب می‌گذرد.

۱۹- ط : انورالفرقدین ستاره‌ای است که روی شانهٔ دب‌اصغر قرارگرفته و روشن‌ترین دو کوکب فرقدان است.

۲۰- ک : می‌توان حدس زد که کاشانی راه آسانتری برای ترسیم محل این ستاره‌ها پیشنهاد کرده‌است. قاعدتاً مختصات دایرةالبروجی (طول و عرض) ستارگان مثلاً طبق آنچه در مجسطی آمده، معلوم بوده‌است. تبدیل این مختصات به‌مختصات استوایی (بعد و میل) از طریق محاسبه کار واقعاً پرزحمتی بود. شاید کاشانی پیشنهاد کرده‌بود که روی عنکبوت شبکهٔ دقیقی از مختصات دایرةالبروجی پیاده کنند. بااین کار یافتن محل هر ستاره بر عنکبوت مستقیماً و به‌آسانی ممکن می‌شود.

۲۱- ط : ساعت آفتابی را مقیاس می‌گفتند.

۲۲- در ص به‌جای یا "با" آمده‌است. طراحی ساعت آفتابی بر دیوار شمالی- جنوبی (درسطح نصف‌النهار) یا شرقی- غربی (اول سموت) آسانتر از انجام این‌کار بر دیواری است که در هیچ‌یک ازاین دو امتداد نباشد.

۲۳- ک : مسئله‌ای که اینجا مطرح شده معادل است با محاسبهٔ یک رشته مختصات افقی خورشید به‌ازای ساعات مختلف روز و مواضع مختلف خورشید بر دایرةالبروج که البته عرض جغرافیایی محل هم درمحاسبه واردمی‌شود. به‌ازای هر زوج مقدار یافته‌شده برای سمت و ارتفاع خورشید، راستای متناظر باید با نخ یا شیء مناسب دیگری مشخص شود. محل برخورد نخ با دیوار یکی از نقاط مطلوب را تعیین می‌کند و برای تکمیل حل مسئله کافی است نقاط یافته‌شده به‌وسیلهٔ منحنی همواری به‌یکدیگر وصل شوند. چون کاشانی می‌گوید این‌کار را دریک روز تمام کرده‌است احتمالاً برای تبدیل مختصات از اسطرلاب یا ابزار محاسبهٔ دیگری استفاده کرده‌است. برای مدرج کردن ساعتهای آفتابی امروزه محاسبات مثلثاتی با ماشین حساب یاکامپیوتر انجام‌می‌شود. نیز نگاه‌کنید به پی‌نویس شماره ۹ نامهٔاول.

۲۴- ک : ازنظر ابوحنیفه هنگام نماز عصر از وقتی شروع می‌شود که طول سایهٔ شاخص عمودی روی سطح افقی، دوبرابر طول شاخص شود. به‌عبارت دیگر، زاویهٔ ارتفاع خورشید بالای افق غربی باید تانژانت $\frac{1}{2}$ داشته‌باشد، یعنی ۲۶/۶ درجه باشد. نقطه‌ای را روی سطح بیرونی دیوار قطوری درنظر بگیرید. مکان هندسی پرتوهایی از خورشید که ازاین نقطه می‌گذرند و در شرط فوق صدق می‌کنند مخروط قائم مستدیری است که رأس آن، همان نقطهٔ رویْ دیوار است و مولدهایش با سطح افقی زاویهٔ ۲۶/۶ درجه می‌سازند. اگر شکاف مخروطی باریکی منطبق‌بر بخشی از سطح جانبی مخروط در دیوار ایجادشود، درهر موقع ازسال، درلحظهٔ آغاز وقت نماز عصر و فقط درهمین لحظه پرتوی از خورشید از شکاف به‌درون اتاق خواهدتابید.

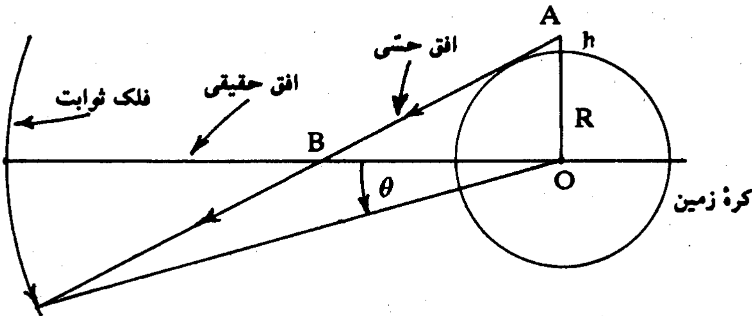
ن : در این صورت شکاف به‌صورت بخشی‌از یک سهمی خواهدبود که محور تقارن آن در امتداد قائم باشد. درمورد رأی ابوحنیفه، شیخ طوسی در *الخلاف* (ص ۲۵۹) آورده‌است: "و قال ابوحنیفه اول وقت العصر اذا صار ظل کل شیء مثلیه ... ." همچنین نگاه‌کنید به *التفهیم* بیرونی (ص ۱۸۷).

۲۵- ک : اگر شعاع زمین $\dot{R}$ و قد ناظر h باشد فاصلهٔ زاویه‌ای افق حقیقی

$\alpha = \text{arc cos}\ \frac{R}{R+h}$ خواهدبود و این زاویهٔ به‌اضافهٔ ربع دایره، مقدار انحطاط (یا انخفاض) افق حقیقی از سمت‌الرأس است.

ن : باتوجه به‌شکل، AB و θ مطلوبند. طول h برابر است با ۳/۵گز. طبق مقادیری که کاشانی در *سلم‌السماء* آورده، R شعاع کرهٔ زمین ۱۲۷۲ فرسنگ و شعاع کرهٔ آسمان ۲۶۳۲۸R است. هر فرسنگ ۱۲۰۰۰گز است. بااین مقادیر طول AB تقریباً ۱۴۷۷R و زاویهٔ θ تقریباً ۲ دقیقه و ۱۲ ثانیه درمی‌آید. درمورد انواع افق نگاه‌کنید به *التفهیم*، ص ۶۲. (ابعاد درشکل به‌مقیاس نیستند.)

نیز نگاه‌کنید به‌طرح این مسئله درسطر ۱۰ نامهٔ اول و اشارهٔ صایلی به‌این مسئله در مقدمه‌اش برنامهٔ کاشانی.



۲۶- ط : الغ‌بیگ به‌سال ۷۹۶ در قلعهٔ سلطانیه (برسرِ راه قزوین به‌زنجان) متولدشد و چون جدش تیمور سرگرم یورش به‌قسمتهای غربی آسیا بود غالباً در عراق می‌زیست. تا آنکه درسال ۸۰۵ که تیمور از فتح آسیای صغیر بازگشته، عزیمت گرجستان داشت، او و برخی از امیرزادگان دیگر برای دیدار جد خویش به ارزروم رفتند و شاید الغ‌بیگ دراین سال از مراغه گذشته و رصدخانه را دیده‌باشد. تپهٔ رصد داغی که درشمال مراغه واقع شده هنوز نام رصدخانه را نگاه‌داشته است.

۲۷- به‌جای عبارت "که درزیر آن بلندی‌ایست که مردم ..." در ز و ط آمده‌است: "که آویزان به‌بندیست و آنکه مردم ..." و در س و ص : "که او زیر آن بلندیست و آنکه مردم ...". به‌نظرمی‌رسد دراین سطر پیش از عبارت اخیر چند کلمه از متن که از ذات‌الحلق نام می‌برد، افتاده‌است. پی‌نویس شمارهٔ ۲۸ را نیز بخوانید.

۲۸- ک : ظاهراً ابزاری که دراینجا به‌آن اشاره شده "ذات‌الحلق" است. این ابزار متشکل است از چند حلقهٔ فلزی تودرتو چنان‌که به‌کمک آنها می‌توان مختصات جسم آسمانی رصد شده را به‌شیوهٔ مکانیکی از دستگاهی به‌دستگاه دیگر تبدیل‌کرد. کاشانی در رسالهٔ *شرح آلات رصد* خود دربارهٔ این ابزار توضیح داده‌است. وی درآنجا می‌گوید که قطر ذات‌الحلق مراغه چهار گز هاشمی بود ولی مؤیدالدین عرضی که ابزارهای مراغه را طرح کرده قطر ذات‌الحلق آن‌را سه گز نوشته‌است. در هرصورت قطر حلقه‌ای که کاشانی آنرا ردکرد، بزرگتر از حلقهٔ مراغه بود.
ن : کاشانی در رسالهٔ *شرح آلات رصد* ضمن تشریح ذات‌الحلق می‌گوید: "... و حلقهٔ اول را درسطح نصف‌النهار بر کرسی نصب گردانیده ...". قاعدتاً روی این کرسی که حلقهٔ اول به‌آن نصب و ثابت می‌شد برای رصد می‌نشستند و براین اساس است که کاشانی درجملهٔ اخیر نامه‌اش می‌گوید: "... که مردم درآن نشینند".

۲۹- ک : کاشانی به‌درستی اعلام می‌کند که روش رصد خورشید نسبت به‌زمان بطلمیوس بسیار دقیقتر شده‌است. ابوریحان بیرونی در مقالهٔ ششم *قانون مسعودی* تاریخچهٔ این موضوع را تا زمان خود بیان کرده‌است.

۳۰- در ز و به‌تبعیت آن در ط عبارت "و آنرا سدس فخری خوانند" به نادرست عقب‌تر رفته و پس‌از عبارت "ده گز قطر داشته" قرارگرفته‌است. در ز عبارت "و این ازآن هم کمتر است" حذف شده‌است. به‌جای عبارت "منبر مستدیر هندسی" و "منبر هندسی مستدیر" که در سطرهای ۲۵ و ۲۶ آمده درسایر نسخه‌ها و چاپها صرفاً "منبر هندسی" نوشته‌شده‌است. پروفسور کندی این منبر هندسی را همان "ربع جداری" دانسته و می‌نویسد : "مؤیدالدین عرضی دربارهٔ ربع جداری که در مراغه ساخته‌بود و ابعاد دیوار آن $6\frac{1}{2}$ گز بود شرحی داده‌است. این ابعاد با اندازه‌ای که کاشانی برای نصف قطر گفته‌است وفق می‌دهد. ضمناً برای آنکه خواندن مقادیر در قسمتهای بالایی قوس ربع مقدور باشد طبیعی است که درکنار قوس پلکانی ساخته‌باشند که کم و بیش همراه قوس ارتفاع بگیرد. چنین سازه‌ای در رصدخانهٔ

جی‌سینگ (هند) وجوددارد. شاید به‌خاطر شباهت این پلکان به‌منبر مساجد، آن را منبر هندسی خوانده‌اند". حسن‌بن علی منجم شیرازی که رصدخانهٔ مراغه را شخصاً دیده‌است درسال ۱۲۵۶ ضمن تشریح قسمتهای مُختلف آن نوشته‌است: "و از دوطرف ربع نردبان ساخته‌اند تا راصد به‌بالای ربع تواند رفت و ببیند که شعاع آفتاب برکدام اجزاء تابنده است، که آن ارتفاع آفتاب باشد" (نگاه کنید به‌کتاب *احوال و آثار نصیرالدین*، محمدتقی مدرس رضوی، بنیاد فرهنگ ایران، ۱۳۵۴، ص ۵۱). احتمالاً وقتی کاشانی از سدس فخری سخن می‌گوید منظورش ربع جداری است که همانند سدس فخری است و تنها قوس آن به‌جای ۶۰ درجه، ۹۰ درجه است. به‌نظر پروفسور کندی این اشتباه می‌تواند ناشی از عجلهٔ کاشانی هنگام نوشتن نامه بوده‌باشد، چنان‌که اندازه‌ای که کاشانی در رسالهٔ *شرح آلات رصد* برای سدس فخری ذکر کرده (هشتاد گز) با مقداری که اینجا ذکر شده‌است (شش گز) جور درنمی‌آید. حلقه‌ای که کاشانی می‌گوید در زمان عضدالدوله ساخته‌بودند، حلقهٔ عضدی یا حلقهٔ اعتدال خوانده‌می‌شد و شرح آن در رسالهٔ *شرح آلات رصد* کاشانی آمده‌است. سدس فخری راهم ابومحمود حامدبن خضر خجندی برای فخرالدولهٔ دیلمی (برادر عضدالدوله) و به‌نام وی در رصدخانهٔ ری واقع‌بر کوه طبرک ساخته بود.

۳۱- **ط** : معلوم می‌شود طرح نقشهٔ رصدخانه ازآن غیاث‌الدین بوده و استاد اسماعیل بنّا آن‌را ساخته و آلات آن‌را استاد ابراهیم صفار به‌دستور غیاث‌الدین پرداخته‌است. پس آنچه در مأخذهای اروپایی راجع‌به معماری و طراحی مولی علی قوشچی نوشته‌اند بی‌اساس است و قوشچی چنان‌که در دیباچهٔ *زیج گورکانی* تصریح شده، پس‌از مرگ قاضی‌زاده درکار رصد دخالت پیداکرد.

۳۲- *قانون مسعودی* کتاب گرانبهای ابوریحان بیرونی در نجوم است که متن آن در سالهای ۱۹۵۴-۱۹۵۶ میلادی در سه‌جلد در حیدرآباد دکن (هند) چاپ شده‌است. ضمناً در جمله‌های اخیر "وثاق" به‌معنی حجره و "ترک" به‌معنی افتادگی است.

۳۳- *تحفة‌الشاهیه* و *نهایة‌الادراک فی درایة‌الافلاک* دو اثر نجومی قطب‌الدین شیرازی شاگرد خواجه نصیرالدین طوسی است که آنهارا بترتیب در سالهای ۶۸۴ و ۶۸۰ نوشته‌است.

۳۴- برکتاب *تذکرهٔ نصیریهٔ* خواجه‌نصیرالدین طوسی شرحهای متعددی نوشته شده‌است ازجمله شرحی که نظام‌الدین نیشابوری باعنوان *توضیح‌التذکره* درسال ۷۱۱ و شرحی که

سیدشریف جرجانی درسال ۸۱۱ تألیف کرده‌است.

۳۵- ک : گرچه مطالب اخیر بروشنی بیان نشده‌است، منظور کاشانی بخوبی قابل درک است. موضوع تعیین نقاطی بر مدار سیارات که در آنها سیارهٔ موردنظر به‌سرعتی معادل سرعت زاویه‌ای میانگین زمین- مرکزی خود می‌رسد در سده‌های میانه به‌خاطر کاربردش دراحکام نجوم موردتوجه بود. حل این مسئله برای خورشید که فرض می‌شد روی مدار مستدیر خارج از مرکز باسرعت ثابتی حرکت می‌کند، آسان است. دراین نقاط، مقدار تعدیل یعنی تفاوت بین طول میانگین و طول حقیقی به‌حداکثر خود می‌رسد. اغلب منجمان چشم بسته پذیرفته‌اند که راه‌حل آسان مربوط به‌خورشید برای ماه و سیارات هم که حرکتهای خیلی پیچیده‌تری دارند صادق است و این همان چیزی است که کاشانی نمی‌پذیرد (نیز نگاه کنید به‌اشاره‌ای که مرحوم صایبلی در مقدمه‌اش به‌این موضوع کرده‌است).

۳۶- در ز به‌جای ساقی به‌غلط "ساعتی" آمده‌است.

۳۷- در ز پس‌از "برین موجب" شکل مثلث مختلف‌الاضلاعی به‌صورت  رسم شده‌است. علامتی که روی راس بالایی و پای عمود وارد ازآن برضلع افقی گذاشته‌شده می‌تواند نشانهٔ آن باشد که برای امتحان افقی بودن سطح، باید این مثلث را به‌همین صورت و درصفحهٔ قائم روی سطح می‌گذاشتند و نخ شاقولی که از راس آویخته شده‌بود درصورت افقی بودن وضعیت قاعدهٔ پایینی، مقابل علامت موجود براین قاعده قرارمی‌گرفت. مثلث را معمولاً متساوی‌الساقین می‌ساختند و دوضلع جانبی را اندکی امتداد می‌دادند تا وزنهٔ شاقول بتواند آزادانه حرکت کند. وقتی مثلث متساوی‌الاضلاع بود، نشانه‌ای که نخ شاقول درحالت افقی بودن سطح روی آن قرارمی‌گرفت درست وسط قاعدهٔ پایینی می‌افتاد. شکل چنین ابزاری در مینیاتور معروف نسخهٔ *شهنشاه‌نامهٔ* دانشگاه استانبول که منجمان را درحال کار در رصدخانهٔ استانبول نشان‌می‌دهد دیده‌می‌شود.

۳۸- ک : دراین مورد تنها می‌توان حدس زد که کاشانی باچه استدلالی از امکان کاربرد مثلث غیرمتقارن دفاع کرده و مخالفان را متقاعد کرده‌است. احتمالاً مثلث متساوی‌الاضلاعی ساخته شده که وقتی از رأس آویخته می‌شد قاعده‌اش افقی قرارمی‌گرفت. سپس نشان‌داده‌شده که در مثلث مختلف‌الاضلاع می‌توان نقطهٔ آویز را بالای مرکز ثقل اختیارکرد که دراین صورت نیز وقتی مثلث ازآن نقطه آویخته شود قاعدهٔ پایین افقی قرارمی‌گیرد.

۳۹- درسایر نسخه‌ها و چاپها به‌جای مسایل، "دلایل" آمده‌است.

۴۰- ک : واژهٔ فارسی "نمودار" (که درعربی به‌صورت النمودار و در لاتین به‌صورت animodar راه‌یافته است) در احکام نجوم به‌روش تعیین زمان دقیق تولد یا آبستن شدن گفته‌می‌شود. در متنهای احکام نجوم دربارهٔ این مفهوم زیاد بحث شده و روشهای مختلفی منسوب به‌هرمس، بطلمیوس و زرتشت ذکر شده‌است. هیچ ارتباط مستقیمی بین این مفهوم و ذات‌الحلق به‌نظرم نمی‌رسد (نگاه‌کنید به‌پی‌نویس ۲۸).

ن : نمودار دراینجا می‌تواند به‌معنی "مشابه" یا "نمونه" به‌کاررفته باشد. چنانکه درمتنهای همان دوره مثل *مطلع سعدین* و *زبدةالاخبار* به‌این معنی آمده‌است. این معنی درمورد بعدی که واژهٔ نمودار اندکی بعدتر آمده نیز درست می‌نشیند.

۴۱- درسایر نسخه‌ها و چاپها به‌جای نام آملی، "نامی" آمده‌است.

۴۲- ک : شاید کاشانی اشاره به‌این نکته دارد که در ذات‌الحلق تنها موضوع درجه‌بندی حلقه‌ها مطرح است و بقیه صرفاً فلزکاری است. حال آنکه در اسطرلاب سازنده باید اطلاعات نظری درمورد نقش کردن ستارگان بر عنکبوت و منحنیهای مختصات افقی برصفحه‌ها داشته‌باشد.

۴۳- ط : از سیاق مطلب معلوم می‌شود مولانا ابراهیم یکی‌از عرفا بوده که از سمرقند به‌کاشان رفته و با مسعود پدر غیاث‌الدین راجع به غیاث سخن گفته و بدرالدین هم یکی از ریاضیدانان رقیب او بوده‌است.

۴۴- در س و ص به‌جای "میشود بواسطهٔ تفاوت سنین است" عبارت "نمیشود بواسطهٔ تفاوت سست است" آمده‌است. این عبارت در ز و ط مثل نسخهٔ حاضر آمده که درست معنی می‌دهد.

۴۵- ک : کاشانی زیج خودرا با عنوان *زیج خاقانی در تکمیل زیج ایلخانی* نامیده و در مقدمهٔ آن فهرستی از نقایص *زیج ایلخانی* را ذکر کرده‌است. پس‌از تألیف *زیج ایلخانی* اشخاص مختلفی آنرا نقدکردند. شمس منجم در زیج خود به‌نام *زیج المحقق السلطانی علی‌اصول الرصد الایلخانی* به‌درستی گفته‌است که جدولهای حرکات میانگین (اوساط) سیارات در *زیج ایلخانی* برمبنای رصدهای مراغه تنظیم نشده بلکه از *زیج کبیر حاکمی* که ابن‌یونس درقاهره تنظیم کرده، گرفته‌شده‌است. اما، نتایج رصدهای مراغه درمورد حرکتهای میانگین سیارات در

زیج محی‌الدین مغربی دستیار خواجه‌نصیرالدین طوسی و در زیج شمس منجم که ذکرش رفت آورده‌شده‌است.

تفاوتهایی که کاشانی به‌آنها اشاره‌می‌کند بی‌شک خطاهای جزئی در حرکتهای میانگین است که درطول یک یا چند قرن روی هم انباشته و مقدارش محسوس می‌شود.

۴۶- ط : غیاث‌الدین بطلمیوس منجم صاحب کتابهای *مجسطی* و *جغرافیا* را با بطلمیوس که نام سرسلسلهٔ پادشاهان یونانی مصر بوده اشتباه کرده‌است.

۴۷- در نسخه‌های م و س به‌جای نحوی، "نجومی" آمده که درست نیست.

۴۸- در ص و ز و ط به‌جای میکنند، "نمیکنند" آمده‌است. در س مثل نسخه حاضر نوشته شده‌است. درمورد اینکه کسانی به‌آوازهٔ رصد به سمرقند می‌آمدند درسطر ۴۶ نامهٔ اول کاشانی نمونه‌ای را ذکر کرده‌است.

۴۹- در ص و س به‌جای درنمی‌آورند، "درمی‌آورند" آمده‌است. در ط و ز مثل نسخهٔ حاضر ثبت شده‌است.

۵۰- درسایر نسخه‌ها به‌جای نیکیها، "نکتها" (نکته‌ها) آمده‌است.

۵۱- در م به‌جای نداشتند، "داشتند" آمده‌بود که مطابق سایر نسخه‌ها و چاپها تصحیح شد.

۵۲- تومان واژهٔ مغولی به‌معنی ده‌هزار است که به‌معنی ده هزار دینار هم به‌کار می‌رفت.

۵۳- در ز و س و ط به‌جای "نیمکاره است مثل" عبارت مبهم "سکاره قبل" آمده که مرحوم طباطبائی حدس زده درست آن "مسکاران از قبیل" باشد و مرحوم صاییلی آنرا به‌صورت "نیمکاره قبیل" آورده‌است.

۵۴- ک : ذات‌السمت احتمالاً یکی‌از ابزارهای رصدخانهٔ مراغه بوده که به‌وسیلهٔ مؤیدالدین عرضی ابداع و در رسالهٔ *شرح آلات رصدیه مراغهٔ* وی با نام "ذات‌الربعین" توصیف شده‌است. کاشی در رسالهٔ *شرح آلات رصد* توضیح مختصری دربارهٔ آن داده‌است (ن : کاشانی آنرا ذات‌السمت والارتفاع نامیده و به‌وجود آن در رصدخانهٔ مراغه اشاره کرده‌است). این ابزار شامل دایرهٔ افقی مدرجی بود که روی دیواری استوانه‌ای قرارمی‌گرفت و روی آن دو ربع مدرج عمودی می‌توانستند حول میله‌ای در راستای محور استوانه حرکت کنند. روی هر ربع یک عضاده (ابزار نشانه‌روی) وجودداشت به‌طوری که دو نفر می‌توانستند به‌طور همزمان مختصات افقی دو جسم آسمانی را تعیین کنند. ذات‌الهدفه احتمالاً صورت پیشرفته‌تری از

دیوپترای هیپارخوس بود که مویدالدین عرضی (در شرح *آلات رصدیهٔ مراغه*) و عبدالمنعم عاملی (در نسخه خطی کتاب *تعلیم آلات زیج* دربارهٔ ابزارهای رصدخانه‌های مراغه و سمرقند شامل بیست و یک نقشهٔ مشروح،که در موزهٔ بریتانیا نگهداری می‌شود) آن‌را توصیف کرده‌اند. این ابزار اساساً وسیله‌ای بود برای تعیین اینکه یک دایره یا چندضلعی کوچک در چه فاصله‌ای (از چشم ناظر) قرص ماه یا خورشید را می‌پوشاند.

۵۵- ط : مجسطی نام کتاب بسیار معروف بطلمیوس است که هیئت و نجوم و رصد دورهٔ اسلامی هم براساس علمی آن قرارداشته و نسخه‌ای ازآن که امروز بیشتر در دسترس و مورداستفاده است همان تحریری است که خواجه نصیرالدین از ترجمه‌های عربی قدیمی کرده‌است.

۵۶- به‌جای کلمهٔ راجل در ص "داخل" و در س "راحل" آمده‌است. در ز و ط مثل اینجا ثبت شده‌است.

۵۷- ک : شبکه عبارتست از جدولی که به‌شکل مستطیل یا لوزی روی کاغذ رسم می‌شود و هرخانهٔ آن هم به دو خانهٔ مثلث شکل تقسیم می‌شود. از شبکه برای انجام عمل ضرب استفاده می‌کنند و در هریک از دو مثلث یک خانه، رقمی از یک حاصلضرب جزئی را می‌نویسند. (نمونهٔ آن را دربخش سوم *کاشانی‌نامهٔ* آقای ابوالقاسم قربانی که دربارهٔ *مفتاح‌الحساب* است می‌توان دید.)

۵۸- در م به‌جای روزی معین، "روی زمین" آمده‌است که براساس سایر نسخه تصحیح شد.

۵۹- در م به‌جای نباشد، "باشد" بود که مطابق سایر نسخه‌ها تصحیح شد.

۶۰- در ص "توخی" و در س و ز و ط "لوحی" آمده‌است.

۶۱- تنها در ص به‌جای موایل، "حوامل" آمده‌است که درست‌تر به‌نظرمی‌رسد و به‌معنی "فلکهای حامل" است.

پیوست نامهٔ دوم کاشانی

اشاره :

به‌دنبال متن نامهٔ دوم کاشانی درنسخهٔ سپهسالار، بعدالتحریر یا پیوستی وجوددارد که بیشک افزودهٔ خود جمشید کاشانی است و مرحوم محیط طباطبائی آن‌را تحت عنوان "نوادر سمرقند" درنشریهٔ آموزش و پرورش (سال ۱۰، شمارهٔ ۴، ص ۵۵ تا ۶۰) با توضیحاتی منتشر کرده‌است. این پیوست خواندنی در هیچ‌یک از ترجمه‌های نامهٔ دوم کاشانی دیده‌نمی‌شود و تنها آیدین صاییلی اشاره‌ای به‌وجود آن کرده‌است. شماره‌هایی که درسمت راست متن آمده، صفحات دستنوشته را مشخص می‌کند.

۱ از نوادر که درین طرف مشاهده رفت: اوّلاً آنکه بندگی حضرت سلطنت پناهی خلّدالله ملکه و سلطانه مصحفی فرموده‌است می‌نویسند بخطی که هرالفی یک ..... و هر صفحه هفت سطر است. قطع مصحف چنانست که عرض آن دو گز و ثلثان بگز کاشانست، طول آن چهار گز و کسری باشد. هر یکورق از آن یکفرد پانصد مثقالست آن یکفرد بوزن هشت و سبحه [؟] کاغذ انتخابی هست ضخم آن همانا نیم‌گز خواهدبود[1].

دیگر کوشکی که بندگی حضرت سلطنت پناهی ساخته برسر ستونها سنگ یکپاره، غلظ ستون از نیم‌گز چیزی کمتر باشد. پنجاه و دو ستونست و چهار گوشه این چهار منازل است که راه بالا در آنست برینصورت ۲ ..... و سقف اول آنعمارت/ مجموع از سنگ تراشیده سرهای ستون بعضی به‌بعضی بطاقهای از سنگ تراشیده نهاده‌اند. هر طاقی چهارپاره و مربعات میان طاق گنبدهای مسطح از سنگ و کاشی تراش و همه اقلیدس کاری[2] کرده برشکل سقف مالان مدرسه سید لطیف[3] کرده‌اند اما بسیار از آن خوبتر است. چه، در کاشی تراشی انواع طلا اندود بکاربرده‌اند و سنگ تراشیده و طبقه دوم چنانست که گرداگرد برکنار ستونهاء باریکتر از ستونهاء زیرین نهاده‌اند اما چهارگوشه بهمان شکل در میانه مربعی بر سر بیست ستون زیرین برآورده‌اند و آن مربع را چهار صفه چنان ساخته که در سه صفِه شاه‌نشین است و یکی درآید. چهار صفه چنانکه روشنی این چهار صفه و ستونهاء کنار باشد. سرهای ستونهاء کنار بطاقهاء از سنگ تراشیده بهم آورده و سقف چهار صفه و روشنی بچوب تراشیده مطلا نقش کرده و انواع کره و اقلیدس‌کاری برآن آورده بغایت کوشکی ظریف و نازک و خوبست. گرداگرد منظرها ببالا و همچنین از آن منظرهای زیرین شفعة[4] اقلیدس‌کاری چنانکه در اصفهان از چوب میتراشند از سنگ یکپاره تراشیده‌اند و نهاده و مجموع بوم [؟] طبقهٔ زیر و بالاء سنگ تراشیده‌است و درغایت تکلف ساخته‌اند و انواع هنرها درآن بکار برده‌اند و گنبدی برسر چهار صفه نهاده‌اند اندرون مقرنس شیرازی مطلا و بیرون چینی و گرداگرد کنار بام بسایه نهاده، دو گز پهنا و یک سطر القاب نوشته از چینی مطلا تراشیده‌اند.

دویست تومان کپکی[۵] خرج این عمارت شده.

دیگر خانقاه و مدرسه در برابر یکدیگر ساخته‌است که در خانقاه تنها هفتصد تومان آجر پخته بکاررفته این بنده برآورد آن کرده بگز کاشان سی و دو گز در سی و دو گز (و دو گز)[۶] مربع اندرون گنبد است.

۳

تخته‌سنگی یکپاره/ تراشیده‌اند[۷] و می‌آورند که در خانقاه نصب‌کنند بگز کاشان پانزده گز طول آن سنگست و هفت گز عرض و ثخن[۸] آن چهار بدست بمساحت. سنگی هم ازآن جنس که نیم‌گز در نیم‌گز در نیم‌گز سنگ بود وزن آن معلوم کردیم بوزن کلان سمرقند پنجهزار من است که بسنگ کاشان شصت و دو هزار و پانصد من باشد. سنگ باین عظمت استادان فاخر از دوازده فرسنگی همه سنگلاخ بسته بسته می‌آوردند.

و در کاشان بدرخت عصارخانه این همه تعجب می‌کنند اینجا امثال آن درخت و از آن بزرگتر از جاها[ی] دور و نزدیک یک‌کس می‌آرد و آنرا آنجا که هست بدو کس بصفت جر برعرابه نهادند و یک کس برآن بالا نشست وهرچند راه ... و بسته و آستانه [؟] می‌آید و درختی که بگردون می‌آرند از آن قبیل است که سی گز طول آن هست و دو گز قطر ثخن و ازین نوع درخت اینجا بیحد و بی‌اندازه است.

دیگر جواز[۹] کاغذ می‌گویند و آنچنانست که درختی چون درخت عصارخانه سر و بن یکسان آنرا مدوّر تراشیده‌اند چنانکه اسطوانه مستدیر شده و در هر سر او میلی آهنین نهاده‌اند بسطبری نورد جولاهان. دریک سر آن درخت پر[ه] های چون پره چرخ ترکیب کرده‌اند هم از تختهای ضخیم که ثخن هر تخته یک بدست[۱۰] بیش است چهار گز قطر آن چرخ باشد در غایت محکمی و برجایی نصب کرده‌اند که آب قوی برآن فرومی‌آید و آن چرخ را میگردانند هرآینه آن درخت میگردد. سه چهار جا بر طول آن درخت زفانه[۱۱] از چوب کوفته‌اند و بآهن محکم کرده و برابر هر زفانه دنگی چون دنگ برنج‌کوبان راست کرده‌اند چنانکه در دوره آن چرخ یکبار زفانه بردم دنگ میخورد و دنگ را میکوبد و اینجا دنگ را جواز میخوانند و بآن کاغذ میکوبند[۱۲] والسلام.

پی‌نویسها

۱ـ مرحوم محیط طباطبائی به‌نقل از کتاب *مطلع‌الشمس* محمدحسن‌خان اعتمادالسلطنه می‌نویسد: "چون نادرشاه سمرقند را فتح کرد مردم وحشی از همراهان او قرآن خط بایسنقر میرزا را که بر سر قبر امیر تیمور بود برداشته اوراق آن‌را متلاشی کردند. نادرشاه شنیده حکم کرد اجزاء آن‌را از دست مردم گرفته جلدکنند. رئیس اکراد که این بشنید اوراق را برهم پیچیده و درهم شکسته میان جهاز شتران مستور ساخت و به‌اینجا آورد. این است که ورقها غالباً پاره است". ظاهراً برگهایی از این قرآن در مشهد و قوچان و تهران نگهداری می‌شده است که وقتی نادر دستور داد برخی از نفایس گور امیر تیمور را از سمرقند به‌مشهد آورند این قرآن هم

به‌خراسان آورده شده‌بود.

۲ـ کتاب *اصول* اقلیدس ریاضیدان یونان باستان در دورهٔ اسلامی به‌عربی ترجمه‌شد و نزد ریاضیدانان این دوره کاربرد و شهرت زیادی یافت. موضوع اصلی این کتاب هندسه است و شهرت کتاب اقلیدس چنان شد که در مواردی نام اقلیدس به‌معنی هندسه نیز به‌کار رفت.

مثال : در اقلیدس و طب و نحو و نجوم   چنان شد که شد داستان در علوم (از خواجو).

در اینجا منظور از اقلیدس‌کاری، نقوش تزیینی هندسی است.

۳ـ **ط** : ظاهراً مدرسهٔ سیدلطیف در کاشان معروف بوده است.

ن : در *بدایع‌الوقایع* (زین‌الدین محمود واصفی، بنیاد فرهنگ ایران، ۱۳۴۹، ج ۱، ص ۲۵۰) آمده‌است: "... در سرپل مالان که دریک فرسنگی شهر هرات است و آن معبری است که مشتمل است بر بیست و هشت طاق که عمرهاست که معمار فلک از برای رود مجره نمونهٔ قالب یک طاق او خیال می‌کند و از ماه نو لنگهٔ یک پهلویش راست می‌سازد و پهلوی دیگرش میسر نمی‌شود و آن طاقها گاهی به‌مثابه‌ای پرآب می‌گردد که آب را مجال گذشتن نمی‌ماند، یک پهلوی طاق را خراب کرده می‌گذرد ...". باتوجه به‌موضوع بحث و اینکه کاشانی قبلاً هرات را دیده‌بود (نامهٔ اول، سطر ۴۰) بعید نیست. اشاره وی به‌همین مالان باشد.

۴ـ شفعه به‌معنی جفت قراردادن یا قرینه‌سازی است.

۵ـ کَپَکی نوعی دینار و تومان رایج درعهد مغول و تیموریان و صفویان بوده‌است.

۶ـ در اینجا "و دو گز" که در پرانتز آورده‌ایم زاید است.

۷ـ **ط** : این سنگ هنوز در ویرانه‌های سمرقند باقی است و مردم افسانه‌هایی دربارهٔ آن می‌گویند.

۸ـ ثخن به‌معنی ستبری و کلفتی است.

۹ـ جواز به‌معنی دستگاه است.

۱۰ـ بدست به‌معنی وجب است و درس به‌صورت "بدس" آمده‌بود که تصحیح شد.

۱۱ـ "زفانه" همان زبانه است.

۱۲ـ **ط** : این وصف آسیای کاغذسازی سمرقند به‌جای خود سودمند و بسی جای تأسف است که غیاث‌الدین بیش از این از کاغذسازی سمرقند که مشهور جهان بوده سخن نگفته‌است.

ن : در عبارتهای نقل شده از وقفنامهٔ مورداستفادهٔ ویاتکین برای یافتن محل رصدخانهٔ

سمرقند که در فصل "دیدار از رصدخانهٔ سمرقند" آورده‌ایم، نیز نام "جواز کاغذ" آورده‌شده‌است.

گزیده‌هایی از نامه‌های کاشانی

اشاره :

در صفحات ۶۷۵ و ۶۷۶ نسخهٔ خطی شمارهٔ ۲۱۴۴/۴۴ موجود در کتابخانهٔ مرکزی دانشگاه تهران، تکه‌هایی از هردو نامهٔ کاشانی آمده‌است. متن مزبور را دراینجا آورده‌ایم. پاراگراف اول از نامهٔ اول کاشانی است، پاراگراف دوم از نامهٔ دوم و پاراگراف سوم از پیوست نامهٔ دوم.

متن نسخهٔ دانشگاه تهران :

مولانا غیاث‌الدین جمشید کاشی مصنف *سلم‌السماء* در کتابتی که بمردم خود

بکاشان نوشته‌بود قید کرده‌بود که: "نوبتی میرزا الغ‌بیگ سی‌هزار دینار کپکی صدقه فرموده‌بودند که از آنجمله ده هزار بطلبه دهند. اسامی طلبه را قلمی کردند، ده هزار و کسری بود که بدرس و تدریس مشغول‌اند و همین مقدار در خانهای خود هستند از بزرگان و اولاد ایشان که محتاج بوظیفه نیستند. و از آنجمله پانصد کس بریاضیات مشغولند و در بیست و پنج موضع درس این فن میگویند. ادنای ایشان در فارس و عراق نظیر ندارد و بیست و چهار مستخرجند که بعضی هیوی‌اند". و نیز قید کرده که: "در مدرسهٔ میرزا الغ‌بیگ سه مدرس‌اند. یکی قاضی‌زاده و یکی ملامحمدخانی و او در غیر ریاضی از دیگران بسیار پیش است و حافظهٔ غریبی دارد و اکثر آنچه درس میگوید یاد دارد. بر سید شریف هیأت خوانده؛ و یکی ملا ابوالفتوح است. فقه و قرائت میداند و درس قرائت تنها میگوید". و در تعریف میرزا الغ‌بیگ نوشته‌بود که: "ترکیب عرب خوب میداند و خوب می‌نویسد و زبان پارسی و عربی و ترکی و مغولی و بعضی از خطایی میداند. مصحف مجید بالتمام یاددارد و تفسیر خوب میداند و تواریخ را مضبوط ساخته علم عروض و قوافی بغایت نیکو میداند و دیوان انوری و قصیده چند از ظهیر یاددارند. در سیاق انوری احیاناً شعری میفرمایند و حافظه بمرتبه‌ایست که یک روز از زمانی که در سلطانیه بوده‌اند فرمودند که هر روز درکدام موضع بوده‌اند و از آنجا چه روز بیرون آمده‌اند و کجا منزل ساخته‌اند و چه محل شب یا روز ارتحال از آن محل شده و در هر منزلی که رسید تا امروز و روز نامجها حاضر کردند موافق بود و بعضی در روز نامجه نبود."

و از استادان صفار: "استاد ابراهیم یگانهٔ زمانست. بریک مقعر حلقه یک نقطه نهادم و بر محدب او نیز. مثقب بریک طرف نهاده ازطرف دیگر ده سوراخ برون کرد که یکی غلط نکرد."

و نیز درآن قید کرده در تعریف خانقاه و مدرسه که در برابر یکدیگر ساخته‌شده که: "در خانقاه فقط هفتصد تومان آجر پخته بکار کرده‌اند و مربع اندرون گنبد سی و دو گز در سی و دو گز و تخته‌سنگی یکپاره تراشیده‌اند و می‌آورند که در خانقاه نصب کنند. بگز کاشان پانزده گز طول آن سنگ است و

هفت گز عرض و ثخن آن چهار بدست بمساحت. سنگی هم از آن جنس که نیم‌گز در نیم‌گز در نیم‌گز سنگ بود وزن آن معلوم کردیم بوزن کلان سمرقند پنجهزار من است که بسنگ کاشان شصت و دو هزار و پانصد من باشد. از دوازده فرسنگی همه سنگلاخ و بسته‌بسته می‌آورند".

از خط شریف بعضی اعزه نقل باللفظ شده. حضرت رفعت ایاب فرزندی ارجمندی غیاثا محمد امیر تومان حساب کردند اولاً مساحت سنگ شش هزار و هفتصد و بیست مکعب یک شبری شد و از قرار چهار مکعب یک شبری شصت و دو هزار و پانصد من که خود بیان کرده تمام سنگ یعنی چهارصد و شصت و نه هزار هزار و نهصد و پنجاه من.[۱]

پی‌نویس

۱ـ درنسخهٔ خطی دانشگاه‌تهران به‌دنبال این متن مقدار اخیر(وزن سنگ) به‌شیوهٔ عددنویسی "سیاق" نیز ثبت شده‌است.

مقدمهٔ پروفسور کندی بر ترجمهٔ انگلیسی نامهٔ دوم کاشانی

زندگی منجم و ریاضیدان ایرانی، غیاث‌الدین جمشید کاشانی (متوفای ۱۴۲۹ میلادی) طبیعتاً شامل دو دوره است. در نخستین دوره وی احتمالاً در نواحی مختلف ایران مرکزی و عمدتاً در زادگاهش کاشان زیسته است. در زمانی که بر ما معلوم‌نیست سفری طولانی به‌شمال کرد و عازم سمرقند شد و بقیهٔ عمرش را در آنجا به‌عنوان عضوی از جمع کارکنان علمی سلطان الغ‌بیگ به‌سر برد. الغ‌بیگ نوهٔ تیمور لنگ بود ولی خود الغ‌بیگ به‌خاطر زیجی که زیرنظرش تدوین شد معروفتر است.

کاشانی مدتی پس‌از رسیدن به‌دربار، نامه‌ای به‌پدرش در کاشان نوشت و طی آن به‌توصیف سلطان حامی خود، پیروزیهای کاریش و پیشرفت کار رصدخانه پرداخت. وی همچنین بتفصیل راجع‌به شایعات مربوط به‌فعالیتهای خود که گویا به‌وسیلهٔ کسی به‌نام بدرالدین برای پدرش نقل شده‌بود نوشته‌است. درمورد این بدرالدین هیچ اطلاع دیگری نداریم.

نامهٔ کاشانی بر اطلاع ما دربارهٔ ابزارهای رصدی نجوم دورهٔ اسلامی می‌افزاید و بخصوص اطلاعات موجود دربارهٔ رصدخانهٔ سمرقند را که طی کاوش آثار باشکوه بازمانده درمحل حاصل شده تکمیل می‌کند (مهمترین منبع این اطلاعات کتاب مکتب نجومی *الغ‌بیگ* نوشتهٔ کاری نیازوف است که درسال ۱۹۵۰ در مسکو به‌وسیلهٔ آکادمی علوم شوروی منتشر شد). این نامه حاوی جزئیات زندگی کسی است که در زمان خود چهرهٔ بارزی بود و استاد به‌تمام معنی فن محاسبه به‌شمار می‌آمد. وی با بیانی کاملاً انسانی و شخصی، تحولات دوره‌ای را ترسیم می‌کند که درآن - مثل عصر ما - پژوهش علمی اغلب تابع خواست حکومت بود.

مقدمهٔ مرحوم آیدین صاییلی بر دومین نامهٔ کاشانی

نامهٔ غیاث‌الدین جمشیدکاشانی دربارهٔ الغ‌بیگ
و فعالیتهای علمی تحت حمایت او

وقتی کتاب حاضر تکمیل و آمادهٔ ارسال به‌چاپخانه شد، ترجمهٔ پروفسور کندی از نامهٔ غیاث‌الدین که اخیراً چاپ شده به‌دستم رسید. مطالعهٔ این اثر کندی نشان‌داد که بین ترجمه‌های انگلیسی ایشان و بنده تفاوتهای زیادی هست و علاوه‌بر این، درشرح و تحلیل این متن هرکدام به‌نکات متفاوتی تأکید کرده‌ایم.

بنابراین تصمیم‌گرفتم نوشتهٔ خودرا یعنی ترجمه و تحلیلی را که فراهم کرده‌ام منتشر کنم و دراین‌کار هیچ مقابله‌ای با ترجمهٔ پروفسور کندی نکرده‌ام.

تصویر این نامه راکه بخشی ازیک نسخهٔ خطی درکتابخانهٔ مسجد سپهسالار تهران است استاد مجتبی مینوی مشاور فرهنگی سفارت ایران در آنکارا در اختیارم گذاشت. خود نامه صفحات ۵۱۰ ر تا ۵۱۷ پ از مجموعهٔ خطی مذکور را تشکیل می‌دهد. به‌دنبال آن متنی آورده‌شده که ظاهراً خلاصه‌ای ازیک نامهٔ دیگر غیاث‌الدین است و صفحات ۵۱۷ پ تا ۵۱۸ پ را تشکیل می‌دهد. چون این نامهٔ دوم حاوی هیچ‌گونه اطلاعی دربارهٔ فعالیتهای علمی آن دوره نیست دراینجا بدان نپرداخته‌ام[1].

از نامهٔ موردبحث قبلاًگزارشی درمقاله‌ای که به‌نهمین کنگرهٔ بین‌المللی تاریخ علم (بارسلون و مادرید، سپتامبر ۱۹۵۹) عرضه کرده‌ام آورده‌ام. درکتابی هم که تحت عنوان *رصدخانه در اسلام** (به‌انگلیسی) نوشته‌ام، تکه‌هایی ازآن را نقل و بررسی کرده‌ام.

استاد مینوی علاوه‌بر آنکه تصویر نسخهٔ سپهسالار را دراختیارم گذاشت، برای حل برخی مشکلات متن هم یاریم کرد. چنانکه از عنوان دستنوشته (صورت کتابتی که مرحوم غیاث‌الدین کاشی از سمرقند بخدمت والد مرحوم نوشته) برمی‌آید به‌خط خود غیاث‌الدین نیست و کاتب با نجوم آشنا نبوده زیرا درنوشتن اصطلاحهای علمی و فنی مرتکب اشتباهات متعددی شده‌است. نسخه به‌خط نستعلیق خوش نوشته شده‌است.

سبک نامه محاوره‌ای است، برخی فعلها و عبارتها بقرینه حذف شده و بعضی ترکیبها مکرراً به‌کار رفته‌است. در استفاده از سوم شخص مفرد و سوم شخص جمع و زمان فعلها ناهماهنگیهایی دیده‌می‌شود. گاهی کلمات مطابق تلفظ عامیانه‌شان ثبت شده‌اند.

تاریخ نامه ۷ ذیقعده است و سال آن ذکر نشده‌است. اما گفته‌شده که درآن

---

* *Observatory in Islam*, A.Sayılı, Ankara, 1960.

زمان بیش‌از نصف کار رصدخانه انجام شده‌بود (سطرهای ۶۳ و ۷۸). از منابع دیگر می‌دانیم که ساختمان رصدخانه درسال ۸۲۳ هجری قمری آغازشد و شواهد ضمنی حاکی ازآن است که کارش زیاد طول نکشید و احتمالاً درسال ۸۲۴ به‌پایان رسید. از محتوای نامه برمی‌آید که ساختمان رصدخانه در هوای گرم و به‌احتمال زیاد درتابستان آغازشد (سطر ۳۷). درسال ۸۲۳ قمری ماه ذیقعده حوالی آبان ماه بود. پس نامه درسال ۸۲۳ یا ۸۲۴ هجری قمری نوشته‌شده‌است.

دراین نامهٔ نسبتاً طولانی چهار یا پنج هزار کلمه‌ای، غیاث‌الدین برخی احساسهای شخصی خودرا ابراز می‌کند. نامه حاکی از ناخوشنودی او از کسی به‌نام بدرالدین درکاشان است و حمله‌هایی به‌آنان که چیزی را نمی‌دانند و تظاهر به‌دانایی می‌کنند. اما گذشته ازاین موارد، بخش عمدهٔ نامه صرفاً به‌اطلاعاتی دربارهٔ محفل علمی الغ‌بیگ درسمرقند اختصاص یافته‌است. ظاهراً این ویژگی مهم نامه، مدیون علاقهٔ پدر غیاث‌الدین به‌این‌گونه مطالب است زیرا بخش بزرگی از اطلاعات درپاسخ به‌سؤالهای پدرش نوشته شده‌است.

می‌توان تصورکرد که لحن خبری نامه به‌خاطر آن بوده که قرار بوده در حضور دوستان و بستگان خوانده‌شود که شاید رسم رایج درآن ایام بوده‌است. درهر صورت، یکی‌از نکات موجود در نامه نشان می‌دهد که وی انتظار داشته نامه‌اش به‌اطلاع محفلی از علاقه‌مندان در کاشان برسد؛ زیرا او یادآوری می‌کند که گفته‌اش درمورد قاضی‌زاده نباید باعث شود مردم فکر کنند بین او و قاضی‌زاده روابط غیردوستانه‌ای حاکم است (سطر ۷۱).

دست‌کم بخشی ازاین نامه در نامه‌ای که کاشانی پیشتر نوشته‌بود وجودداشته‌است[۲]. اخبار تکرار شده‌است زیرا این احتمال وجودداشته که یکی‌از نامه‌ها به‌مقصد نرسد (سطر ۳). این‌که غیاث‌الدین محیط جدیدش را به‌طور مشروح توصیف می‌کند نشانهٔ آن است که اینها اولین نامه‌هایی ازاین نوع بودند که او به‌وطن می‌فرستاد. پس درآن هنگام غیاث‌الدین تازه‌وارد سمرقند شده‌بود. نکات دیگری که در ادامه به‌آنها پرداخته‌ام حاکی ازآن است که احتمالاً در زمان

نوشتن این نامه، یک سالی از اقامت کاشانی درآنجا می‌گذشت.

این نامه حاوی اطلاعات زیادی دربارهٔ الغ‌بیگ، خود غیاث‌الدین، قاضی‌زاده، گروه دانشمندان پیرامون الغ‌بیگ و فعالیتهای کلی آنها و نیز دربارهٔ موضوعهای گوناگون است که دراینجا اغلب آنها را بررسی و تحلیل خواهیم کرد.

در منابع دیگر هم به نرم‌خویی الغ‌بیگ اشاره‌شده، ولی دراین نامه شرح کم‌نظیری دربارهٔ خصوصیات و شخصیت او داده شده‌است. از توضیحات غیاث‌الدین معلوم می‌شود که الغ‌بیگ نه‌تنها نجیب و نیک‌طبع بود بلکه روحیهٔ علمی او در تکوین شخصیتش نقش عمده‌ای داشته، جامعیت و دارابودن هدف جدی اساس تواضع و ادب او بوده‌است (سطرهای ۷۴ و ۷۵).

سیمای الغ‌بیگ دراین نامه، نه به‌عنوان سیاستمدار و فرمانروا، بلکه به‌عنوان عضوی ازگروه دانشمندانی که خود گردآورده‌بود و از آنان حمایت می‌کرد ترسیم می‌شود. جلسه‌های منظم علمی که ظاهراً اغلب آنها هم جنبهٔ غیررسمی داشت، متناوباً تشکیل می‌شد و الغ‌بیگ تقریباً درهمهٔ آنها حضورمی‌یافت. غیاث‌الدین به‌این نکته هم اشاره‌می‌کند که الغ‌بیگ - گویا درمدرسهٔ سمرقند که یکی‌از مهمترین مراکز علمی آن گروه بود - تحفه و تذکره درس می‌داد (سطر ۹). همچنین از بحثهای مفصلی که حتی بین شاگردان و الغ‌بیگ درمی‌گرفت یاد کرده‌است (سطر ۷۵). ازاینجا می‌توان نتیجه گرفت که الغ‌بیگ نیز دربحثهایی که به‌دنبال جلسه‌های درس مدرسه صورت‌می‌گرفت شرکت داشت. درهنگام نوشته‌شدن این نامه، الغ‌بیگ باید بیست و شش یا بیست و هفت ساله بوده‌باشد. ظاهراً وی درآن زمان دانشمند ورزیده و پرکاری بود که پیوسته برمعلومات نجومی و ریاضی خود می‌افزود. غیاث‌الدین چندبار به‌مسئله‌هایی که الغ‌بیگ عرضه می‌داشته اشاره کرده‌است.

غیاث‌الدین می‌گوید وقتی الغ‌بیگ درمدرسه حاضر بود، درسهای ریاضی مقدم شمرده‌می‌شد (سطر ۱۲) و این نشان می‌دهد که الغ‌بیگ علاقهٔ خاصی به‌ریاضیات یا نجوم نظری داشته‌است. کاشانی در نامه‌اش اشارهٔ دیگری هم به‌اشتغال الغ‌بیگ به‌ریاضیات دارد (سطر ۵۳). وی برمهارت الغ‌بیگ درمحاسبهٔ

ذهنی هم تأکید ویژه‌ای دارد (سطرهای ۷ و ۸). در منبع دیگری هم به‌حافظهٔ فوق‌العاده و شگفت‌انگیز الغ‌بیگ با ذکر حکایتی اشاره شده‌است.[۳]

دراین نامه غیاث‌الدین از الغ‌بیگ به‌عنوان سلطان نام می‌برد که درواقع چنین نبود زیرا الغ‌بیگ درسال ۱۴۴۷ میلادی (۸۵۰ قمری) رسماً به‌سلطنت رسید. اما عملاً همچون سلطانی مستقل عمل می‌کرد و درسایر منابع هم از وی به‌صورت مشابهی نام برده‌اند.

به‌گفتهٔ غیاث‌الدین درهنگام نوشته شدن نامهٔ او، کار علمی جدی و منظم ده - دوازده سالی بود که در سمرقند دنبال می‌شد (سطر ۵۳). پس این فعالیت باید درحوالی سالهای ۸۱۰ تا ۸۱۲ قمری شروع شده‌باشد. درآن زمان الغ‌بیگ پانزده ساله بود. پس نمی‌توان مطمئن بود که این فعالیت علمی به‌همت الغ‌بیگ آغاز شده باشد. بعکس، می‌توان پذیرفت که الغ‌بیگ به‌نوبهٔ خود تحت تأثیر محیط علمی موجود که پیش از وی پدید آمده‌بود قرارداشت.

درهرصورت، محیط مناسبی برای کار علمی فراهم شد که الغ‌بیگ در پیشرفت و گسترش و پشتیبانی و سازمان‌دهی آن نقش مهمی داشت. تاریخچه و چگونگی پیدایش این نهضت علمی موضوع جداگانه‌ای است که دربارهٔ آن اطلاعی درنامهٔ غیاث‌الدین موجودنیست.

منشاء و انگیزهٔ علاقهٔ عمیق و پرشور الغ‌بیگ به‌علوم جای بررسی دارد. این امر احتمالاً تاحدی ناشی از شرایط کلی محیط سمرقند و تأثیر فردی برخی از دانشمندان آنجا بود. بخصوص دراین مورد باید به‌قاضی‌زاده اشاره‌کرد که معلم الغ‌بیگ بوده‌است.

درنامهٔ حاضر تنها یک نکته هست که می‌تواند دراین مورد رهگشا باشد. از گفتهٔ غیاث‌الدین معلوم می‌شود که الغ‌بیگ در ایام کودکی رصدخانهٔ مراغه را دیده‌بود و ظاهراً این دیدار تأثیری در او به‌جا نهاده‌بود (سطر ۲۳). پس شاید بتوان گفت که علاقهٔ او به‌نجوم تاحدی ناشی از این دیدار دوران کودکی اوست.

چنان‌که خواهیم دید، قاضی‌زاده به‌قصد پیمودن مراتب علمی رو به سمرقند نهاد و راه دور و درازی را پشتِ سر گذاشت. پس احتمالاً سمرقند پیش‌از دوران

الغ‌بیگ نیز کانون کندوکاو علمی بود. ازطرف دیگر می‌دانیم که علی قوشچی چندسال بعد و بی‌شک پس‌از شروع کار منظم علمی به‌پشتیبانی الغ‌بیگ، مخفیانه سمرقند را ترک کرد و به‌کرمان رفت تا درآنجا به‌مطالعهٔ ریاضیات و نجوم بپردازد.

روایت کرده‌اند که قاضی‌زاده علیرغم نداشتن هزینهٔ سفر، برآن شد تا به‌جستجوی علم روانهٔ خراسان شود و در آخرین لحظه خواهرش جواهرات خودرا در خرجین قاضی‌زاده گذاشت. پس قاضی‌زاده روانهٔ جایی بود که ازلحاظ علمی برایش مفید باشد. همچنین از گفتهٔ غیاث‌الدین درمی‌یابیم که قاضی‌زاده مردی جدی، درستکار و فروتن بود (سطرهای ۷۱ و ۷۲). همهٔ این خصلتها در الغ‌بیگ هم به‌صورت بارزی وجودداشت. ازآنجاکه قاضی‌زاده معلم الغ‌بیگ بود معلوم می‌شودکه وی تأثیر نسبتاً مهمی در شکل‌گیری شخصیت علمی الغ‌بیگ داشته‌است.

اما شاید قاضی‌زاده را نتوانیم صرفاً پروردهٔ محیط علمی و فرهنگی خاص سمرقند بدانیم زیراگفته‌اند که او پیش از رفتن به‌خراسان تحصیلاتش را در زادگاه خود شهر بورسا (بروسه) در آسیای صغیر گذرانده بود و معلم مشهور او درمحیط جدیدش یعنی سیدشریف جرجانی گله می‌کرد که او نسبت به‌مطالب ریاضی کاربردی بیش‌از مباحث نظری تمایل دارد.

گفته‌اند که بیش‌از صد دانشمند درمحفلی که پیرامون الغ‌بیگ تشکیل شد شرکت داشتند. این گفته کاملاً پذیرفتنی است زیرا غیاث‌الدین از حضور شصت یا هفتاد ریاضیدان درآنجا سخن می‌گوید و علاوه‌بر آن، به‌وجود احکامیان و محاسبان اشاره می‌کند. بااین حال وی اهمیت چندانی برای این ریاضیدانان قائل نمی‌شود و از آنان به‌عنوان مبتدیانی یادمی‌کند که درصدد افزایش و تکمیل دانش خویشند (سطرهای ۵۲ و ۵۳).

عده‌ای از دانشمندان این گروه وابسته به‌مدرسهٔ سمرقند بودند و رشته‌های علمی گوناگونی را درآنجا تدریس می‌کردند. اکثر آنها به‌ریاضیات اشتغال داشتند (سطر ۱۰). غیاث‌الدین از دو گروه چنان یادمی‌کند که گویا متمایز و جداگانه‌اند،

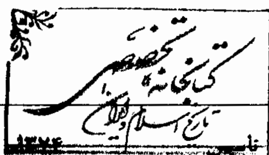
بخصوص وقتی به‌بحثهایی اشاره‌می‌کند که به‌دنبال جلسات درس درمدرسه انجام می‌شد (سطر ۱۳).

چنان‌که از نامهٔ حاضر برمی‌آید، الغ‌بیگ و چندتن از دانشمندان غیرشاغل درمدرسه، اغلب دراین جلسات درس حاضرمی‌شدند. علاوه‌براین جلسات درس و بحثهای بعدی آن، جلسه‌های دیگری هم احتمالاً در دربار تشکیل می‌شد و از الغ‌بیگ به‌عنوان شخصی درگیر کار روی برخی مسائل علمی یادشده که کسانی چون غیاث‌الدین و قاضی‌زاده درخدمت او بودند (سطر ۲۵ تا ۳۴) و درچند جا به‌این جلسه‌ها یا نشستهای کاری یا مباحثه‌هایی که درحضور الغ‌بیگ صورت می‌گرفت اشاره شده‌است.

غیاث‌الدین از خودش و دیگر دانشمندان به‌عنوان همراهان دائمی الغ‌بیگ سخن می‌گوید (سطر ۵۴ تا ۶۳). پس می‌توان تصورکرد که جلساتی علمی غیراز گفت و شنودهای مدرسه، در دربار انجام می‌شد که دست‌کم بخشی از آنها غیررسمی یا نیمه‌رسمی بود. ظاهراً ترکیب حاضران ثابت نبود و اجباری برای شرکت در جلسه‌ها وجودنداشت، چنان‌که غیاث‌الدین مثلاً از جلسه‌ای صحبت می‌کند که درآن اکثر دانشمندان حاضر بودند (سطر ۳۱). چون او ازاین فرصت برای مطرح کردن موضوع مهمی استفاده کرده‌است می‌توان نتیجه گرفت که اکثریت دانشمندان همیشه حضور نداشتند.

استادان مدرسه هم جزو کسانی بودند که دراین جلسه‌ها که قاعدتاً در دربار برگزار می‌شد شرکت می‌کردند. مثلاً قاضی‌زاده که نامش ضمن صحبت ازاین جلسات بارها به‌میان آمده در مدرسه تدریس می‌کرد و احتمالاً مدیر آنجا بود. ولی ظاهراً غیاث‌الدین با مدرسه ارتباطی نداشت زیرا خود را از "اصحاب مدرسه" مجزا به‌حساب آورده‌است (سطر ۱۲ تا ۱۴). قاضی‌زاده در اتاق یا حجرهٔ مدرسه (وثاق) می‌زیست (سطر ۲۸) که ظاهراً از همان نوع اتاقهایی است که معمولاً دورادور حیاط مدرسه‌ها ساخته‌می‌شد، درحالی که غیاث‌الدین خانه داشت (سطرهای ۲۸ و ۴۳).

در کتاب *شقایق نعمانیه* تألیف احمد طاش کوپری‌زاده (۹۰۱ـ۹۶۰ قمری)



مطالب جالبی هست که نقش قاضی‌زاده و الغ‌بیگ را در ایجاد محفل علمی سمرقند روشن می‌کند. مطلب با اندکی تلخیص به‌قرار زیراست:

"قاضی‌زاده (موسی پاشاابن محمدابن محمود) تصمیم گرفت برای تکمیل تحصیلات به‌خراسان و ماوراءالنهر برود ولی نگران بود مبادا کسانش به‌او اجازهٔ رفتن ندهند. بنابراین تصمیم گرفت مخفیانه رهسپار شود. خواهر قاضی‌زاده، که از قصد او آگاه بود مقداری از گرانبهاترین جواهرات خودرا لای کتابهایی که قاضی‌زاده با خود می‌برد پنهان کرد تا دچار مضیقهٔ مالی نشود.

"قاضی‌زاده درمحل جدید شهرت زیادی کسب کرد و عالم‌ترین فرد آنجا از او استقبال کرد. وی درآنجا معلم الغ‌بیگ شد. چون الغ‌بیگ به‌ریاضیات علاقه‌داشت قاضی‌زاده هم کار خودرا برعلوم ریاضی متمرکز کرد و بیشتر وقت و توان خودرا دراین علوم به‌کاربرد. وی درسال ۸۱۴ شرحی برکتاب *الملخّص فی الهیئة* چغمینی و درسال ۸۱۵ شرحی بر *اشکال التأسیس* شمس‌الدین محمدبن اشرف حسینی سمرقندی نوشت.

"گفته‌اند که قاضی‌زاده شاگرد سیدشریف جرجانی بود ولی رابطهٔ مطلوبی بین آنها ادامه‌نیافت. مراودهٔ معلم و شاگردی بین آنها بارها برهم خورد و بحثهای علمی بین آن دو به‌دشمنی و مجادلهٔ تند می‌انجامید. قاضی‌زاده می‌گفت سیدشریف نمی‌تواند ریاضیات تدریس کند و سیدشریف هم می‌گفت ذهن قاضی‌زاده اسیر ریاضیات است و از اندیشهٔ فلسفی رویگردان شده‌است.

"یکی از امیران قبلی مدرسهٔ بزرگی در سمرقند ساخته‌بود با حجره‌های بسیار و چهار کلاس درس جداگانه که هرکدام دریک ضلع ساختمان مدرسه قرارداشت و هر کلاس زیرنظر استاد جداگانه‌ای بود. قاضی‌زاده مدرس آنجا شد و شاگردانش بیش‌از سایرین پیشرفت کردند. گاهی استادان دیگر به‌همراه شاگردانشان در درس قاضی‌زاده حاضر می‌شدند. گاهی هم الغ‌بیگ خود دراین جلسات درس حضور می‌یافت.

"روزی الغ‌بیگ یکی‌از چهار مدرس را برکنار کرد. قاضی‌زاده به‌اعتراض تدریس را رهاکرد و گوشه گرفت. الغ‌بیگ که می‌پنداشت او بیمار شده

به‌عیادتش رفت و دستور معالجه سریع او را داد و چون از علت کناره‌گیریش آگاه شد فرمان قبلی خودرا لغوکرد. به‌قاضی‌زاده هم قول داد که این‌گونه کارهای خودسرانه تکرار نشود. از استاد پوزش خواست و او را به‌کار بازگرداند. قاضی‌زاده هم دوباره تدریس را ازسر گرفت.

"الغ‌بیگ که به کاستیهای زیجهای قبلی پی‌برده بود برآن شد تا رصد تازه‌ای ترتیب دهد. برای این منظور رصدخانه‌ای پایین‌تر از سطح زمین درسمرقند بناکرد. در آغاز رصد را با غیاث‌الدین جمشید شروع کرد و چون وی پس‌از مدت کوتاهی درگذشت قاضی‌زاده به‌جای او گمارده‌شد. در دوران قاضی‌زاده هم این‌کار به‌انجام نرسید زیرا قاضی‌زاده پیش‌از اتمام آن درگذشت و بالاخره علی قوشچی آن‌را به‌پایان رساند."

سیدشریف علی‌بن محمد جرجانی درسال ۸۱۶ درگذشت. گفتهٔ طاش کوپری‌زاده مبنی‌بر این‌که قاضی‌زاده به‌خاطر علائق الغ‌بیگ کار خودرا برعلوم ریاضی متمرکز کرد نشان‌می‌دهد که قاضی‌زاده در شرایط تازه و بنابه ضرورت بر ریاضیات تأکید کرد.

می‌بینیم که مدرسهٔ مذکور در سمرقند و بخصوص شخص قاضی‌زاده عوامل مهمی در پیدایش نهضت علمی پررونق در سمرقند بودند ولی بی‌شک الغ‌بیگ شخصیت اصلی مؤثر در شکوفایی و پیشرفت چشمگیر آن بود.

خوانندهٔ علاقه‌مند به‌جزئیات تأثیر این مدرسهٔ سمرقند در جنبش علمی موردحمایت الغ‌بیگ می‌تواند به‌کتاب *الغ‌بیگ و زمان او* (نوشتهٔ بارتولد) یا *رصدخانه در اسلام* (نوشتهٔ صاییلی) مراجعه کند.

کاری نیازوف درکتاب *مکتب نجومی الغ‌بیگ* این مدرسه را منشاء اصلی و مستقیم تأسیس رصدخانهٔ الغ‌بیگ در سمرقند دانسته‌است. ازسوی دیگر چون تدریس علوم دقیقه در مدارس اسلامی رایج نبود، حضور ریاضیدانان و منجمان در مدرسهٔ سمرقند به‌احتمال زیاد ناشی‌از ابتکار و تشویق و حمایت الغ‌بیگ بوده‌است.

دربارهٔ میزان مهارت و معلومات دانشمندانی که در محفل علمی سمرقند

حول الغ‌بیگ گردآمدند، گفته‌های غیاث‌الدین روشن و یکدست نیست. وی درپی آن است که ورزیدگی و خبرگی علمی خودرا بنمایاند و می‌خواهد به‌پدرش نوید بدهد که علیرغم تازه‌وارد بودنش دراین محفل، بروشنی از همه برتر است. وی این موضوع را از دو جنبه مطرح می‌کند.

اولاً کاشانی می‌گوید که در سمرقند برای او به‌عنوان دانشمند ارج زیادی قائلند و توضیح می‌دهد که سمرقند کانون دانشمندان پرمایه‌ای از رشته‌های مختلف است که مورد احترام و تکریم زیاد هستند (سطرهای ۴ و ۵، ۱۰ و ۱۱، ۳۲). دومین جنبه مربوط به‌مواقعی است که نمونه‌های خاصی در برتری علمی خود نسبت به‌دیگران ذکرمی‌کند و برای این منظور برموارد ضعف علمی سایر اعضای گروه انگشت می‌گذارد.

دریک داوری کلی گفته‌های غیاث‌الدین پذیرفتنی است. درنسخه‌ای از شرح میرم چلبی بر زیج *الغ‌بیگ*، یادداشتی درحاشیه هست راجع‌به بحثی که درحضور اشخاص بلندپایه بین غیاث‌الدین و الغ‌بیگ درگرفته‌بود و غیاث‌الدین این مطلب را بررسی می‌کرد که آیا مقدار تعدیل شمس در اوج و حضیض باید صفر باشد یا نه. این ماجرا یادآور مثالهایی است که غیاث‌الدین در نامهٔ خود ذکرمی‌کند و نقشی که دراین جلسات به‌خود نسبت می‌دهد.

الغ‌بیگ درمقدمهٔ زیج خود از غیاث‌الدین به‌عنوان "مکمل علوم اوائل" و "کاشف معضلات مسائل" نام می‌برد. بعلاوه، خود غیاث‌الدین درنامهٔ حاضر به‌ستایش الغ‌بیگ از وی اشاره‌می‌کند (سطرهای ۵۴ تا ۵۸). هرچند که الغ‌بیگ و منابع دیگر از قاضی‌زاده هم بالحنی ستایش‌آمیز و گاه حتی فراتر از غیاث‌الدین سخن گفته‌اند، اما این الزاماً بدان معنی نیست که قاضی‌زاده دانشمندی برتر از غیاث‌الدین به‌شمار می‌آمد.

متأسفانه غیاث‌الدین از کس دیگری غیراز قاضی‌زاده که اورا عالم‌تر ازهمه می‌داند نام نمی‌برد. درتوصیف قاضی‌زاده دوجملهٔ متوالی دارد که ظاهراً باهم متناقضند. ابتدا می‌گوید قاضی‌زاده درعلم نظری مطالب مجسطی را می‌داند و بلافاصله پس‌از آن می‌افزاید که قاضی‌زاده درنجوم نظری مبتدی است (سطر ۶۵

تا ۶۸). جملهٔ اخیر احتمالاً مبالغه‌آمیز است، زیرا غیاث‌الدین خود می‌گوید که قاضی‌زاده شرح کتاب چغمینی و کتابی مربوط به‌قضایای بنیادی *اصول* اقلیدس (*اشکال التأسیس* سمرقندی) را به‌پایان رسانده (سطر ۱۱) و این آثار موجب شهرت علمی وی شده‌است. می‌توان گفت گرچه غیاث‌الدین در دو موضع از دانشمندان سمرقند سخن گفته که دریکی بر مهارتهای آنها تأکید ورزیده و در دیگری کاستیهای آنان را نشان داده‌است، این دو بیان الزاماً ناسازگار نیستند. درواقع از گفتهٔ غیاث‌الدین چنین برمی‌آید که اغلب دانشمندان سمرقند درشاخه‌های گوناگون علمی به‌طور تخصصی کارمی‌کردند. مثلاً این‌که قاضی‌زاده و برخی دیگر درمحاسبه ضعیف بودند (سطر ۶۸) ولی محاسبان برجسته‌ای بین دانشمندان گروه وجودداشتند (سطرهای ۱۰ و ۱۱).

سازگار کردن این دو جنبه هم چندان ساده نیست و غیاث‌الدین تکلیف خواننده را بین این دو وضع حدی روشن نمی‌کند.

مثالهای خاصی از مسائل علمی موردبحث بین دانشمندان گروه نقل شده که مطالعهٔ آنها تصور روشنی از بضاعت علمی این دانشمندان پدیدمی‌آورد، هرچند که احتمالاً غیاث‌الدین بر نمونه‌هایی که برای خودش جالب‌تر بوده انگشت گذاشته و گاهی از مبالغه مصون نمانده‌است.

غیاث‌الدین می‌گوید قاضی‌زاده نمی‌توانست بدون رسم شبکه و استفاده از کتاب محاسبه‌کند. سپس باآوردن فعل سوم شخص جمع می‌افزاید: "سطر سطر می‌خوانند و خانه‌خانه تمام می‌کنند" (سطر ۶۸). شاید توصیف اخیر شامل قاضی‌زاده نشود و مسلماً شامل "محاسبان" هم نیست ولی به‌خواننده چنین القا می‌شود که حتی قاضی‌زاده که درجمع از همه عالم‌تر بود چنین ضعفی داشت.

غیاث‌الدین در موضع دیگری هم چنین کاری کرده‌است. وی به‌جمله‌ای که قبلاً دربارهٔ عملیات هموارکردن (تسویه) زمین آورده اشاره‌می‌کند و می‌گوید: "چنانکه پیشتر نوشته‌بود که در باب تسویهٔ سطح انکارکردند و بعداز آن درخاطر او (قاضی‌زاده) نشاند که چونست (سطر ۷۷)". ظاهراً قاضی‌زاده پس‌از خود غیاث‌الدین با معلومات‌ترین فرد گروه بود و نویسندهٔ نامه بخصوص می‌کوشد

برتری خودرا نسبت به‌قاضی‌زاده نشان‌دهد.

در مسئلهٔ مربوط به‌شعاع بصری و افق حقیقی (سطرهای ۲۱ و ۲۲) احتمالاً مشکل به‌محاسبه و استخراج نتایج عددی با میزان خاصی از دقت مربوط می‌شده‌است.

غیاث‌الدین می‌گوید که دانشمندان از وجود سدس فخری به‌قطر حدود سه متر در رصدخانهٔ مراغه بی‌خبر بودند (سطر ۲۴ تا ۲۶). این نکته عجیب است زیرا ظاهراً در رصدخانهٔ مراغه سدس فخری وجودنداشت.

جزئیاتی که غیاث‌الدین ذکرمی‌کند راجع به‌اینکه توضیحاتش درمورد امکان هموارکردن زمین با نوع خاصی از مثلث "دوساعت نجومی" طول‌کشید (سطر ۳۸ تا ۴۰) باز این احساس را القا می‌کند که گفته‌های او از مبالغه عاری نیست و نشان‌می‌دهد که وی بیش‌از حد درپی آن بود که برتری خودرا نسبت به‌سایر دانشمندان محفل الغ‌بیگ نشان‌دهد.

سرانجام موردی را ذکر می‌کنیم که درآن غیاث‌الدین می‌گوید وی اشتباهی را که در همهٔ کتابهای نجوم تکرار شده نزد افراد گروه مطرح کرد. غیاث‌الدین براین گفته ایراد داشت که حداکثر تعدیل خاصه (آنومالی) ماه روی فلک تدویرش درنقطه‌ای از منطقهٔ خارج مرکز روی می‌دهد که وقتی این نقطه به‌نقطهٔ محاذات (نقطهٔ روبرویی آن) وصل شود خط حاصل بر قطر گذرنده از اوج عمود باشد و حکم مشابه این برای سیارات (سطر ۳۰ تا ۳۴).

وی ظاهراً ایراد خودرا در چارچوب فلکهای تودرتو بیان می‌کند و جالب اینکه طبق نظر پروفسور کندی یکی‌از اشتباهات نادر موجود درکارهای بیرونی ازهمین نوع بوده‌است (مقالهٔ *زیج شاه، کتاب نجومی دورهٔ ساسانی*؛ درمجلهٔ انجمن شرق‌شناسی آمریکا، ۱۹۵۸).

می‌توان پذیرفت که علیرغم ده یا دوازده سال کار جدی، سطح علمی گروه هنوز به‌وضعیت مطلوب نرسیده‌بود. ماهیت جلسه‌های علمی آنان چنان‌که غیاث‌الدین توصیف کرده‌است نشان‌می‌دهد که این دانشمندان خود مدعی جامعیت نبودند بلکه برای اصلاح و تکمیل معلومات خود تلاش جمعی

می‌کردند.

ظاهراً برتری غیاث‌الدین بر سایر دانشمندان پیرامون الغ‌بیگ تنها دراین نبود که در برخی رشته‌ها معلومات عمیق‌تری داشت بلکه همچنین ناشی از اطلاعات قابل‌توجهش درهمهٔ شاخه‌های نجوم و ریاضیات بود. این گمان مبتنی‌بر ماهیت آثار او و برخی اشاره‌هایش درنامهٔ حاضر است (سطر ۶۴ تا ۷۳).

مثلاً غیاث‌الدین می‌گوید که شاخه‌های نجوم عملی را خوب‌می‌داند درحالی که قاضی‌زاده ازآن بی‌بهره است (سطر ۶۵ تا ۷۰). اما ظاهراً منظورش این نیست که هیچ‌یک از افراد گروه دراین رشته‌ها مهارت نداشت، زیرا در آغاز نامه‌اش از وجود احکامیان و محاسبان پرشمار و عالمانی از رشته‌های مختلف در گروه سخن می‌گوید (سطر ۱۰).

یکی‌از نکات مورد تأکید در ستایشهای الغ‌بیگ این است که معلومات غیاث‌الدین عمیق بود و حضور ذهن داشت (سطرهای ۵۴ و ۵۵). از آنچه غیاث‌الدین برای آرامش خاطر پدر نوشته معلوم می‌شود که مراجعه به‌کتاب جز برای استفاده از اطلاعات عددی نشانهٔ ضعفی برای دانشمند بود (سطر ۶۹ تا ۷۱).

سایر افراد برجستهٔ گروه عبارت بودند از خود الغ‌بیگ، قاضی‌زاده و علی قوشچی. علی قوشچی و الغ‌بیگ از غیاث‌الدین جوانتر بودند. احتمالاً غیاث‌الدین علی قوشچی را نمی‌شناخت. قاضی‌زاده چندسال پس‌از غیاث‌الدین زنده‌بود ولی احتمالاً از او جوانتر نبوده‌است.

غیاث‌الدین در نامهٔ خود ستایشهای الغ‌بیگ را نقل کرده‌است (سطر ۵۴ تا ۵۸) ولی در منبع دیگری آمده‌است که غیاث‌الدین رفتار ملایمی نداشت و الغ‌بیگ به‌خاطر معلومات عمیق وی بااو مدارا می‌کرد و احترامش را نگاه‌می‌داشت.[۴]

غیاث‌الدین می‌گوید که برای نخستین‌بار منزل خودرا ترک کرده تا به‌محفل الغ‌بیگ بپیوندد (سطر ۵۸). از مقدمهٔ زیج *خاقانی* چنین برمی‌آید که غیاث‌الدین

مدتها آرزو داشت به‌دربار سلطان دعوت شود و برای اولین‌بار کاشان را به‌قصد خدمت سلطان ترک گفته‌است.

پس رسالهٔ کوتاه غیاث‌الدین دربارهٔ آلات رصد که درسال ۸۱۸ قمری به‌سلطان اسکندر قراقوینلو تقدیم شده احتمالاً بخشی از یک نامه بوده‌است. بنابراین غیاث‌الدین پیش‌از رفتن به‌سمرقند گرچه به‌هیچ درباری نپیوسته بود چنان‌که می‌توان تصورکرد درمحافل علمی کاملاً شهرت داشت.

همچنین کتاب دیگر وی به‌نام *زیج خاقانی فی تکمیل زیج ایلخانی فی‌النجوم* که آن‌را درسال ۸۱۶ یا پیشتر نوشته‌است چنان‌که از عنوانش برمی‌آید به‌یک خاقان تقدیم شده که گفته‌اند شاهرخ پدر الغ‌بیگ بوده‌است (گرچه درآغاز آن اشاره‌ای به‌الغ‌بیگ هست). پس این اثر هم دورادور پیشکش شده‌است.

غیاث‌الدین درنامهٔ خود وجود هرگونه نقص علمی جدی در زیج *ایلخانی* را نفی می‌کند (سطرهای ۴۶ و ۴۷). بنابراین، کلمهٔ "تکمیل" درعنوان کتاب فوق نباید اشاره به‌اصلاح اشتباهات جدی تعبیر شود بلکه منظور ازآن، تنوع بیشتر موضوعها و غنی‌تر بودن محتوای زیج جدید غیاث‌الدین و کار او درمورد روزآمد کردن جدولهاست (نسخه‌ای از زیج *خاقانی* به‌خط خوانا درمجموعهٔ شخصی آقای نخجوانی در تبریز هست که چون هیچ‌جا اشاره‌ای به‌آن نشده ذکرش را لازم دیدم).

ارتباط بین منشاء این محفل دانشمندان سمرقند و طرح تأسیس رصدخانه روشن نیست. از گفته‌های طاش کوپری‌زاده که قبلاً نقل شد چنین برمی‌آید که فکر ایجاد چنین مرکزی از خود الغ‌بیگ بوده و آنچه الغ‌بیگ در مقدمهٔ زیجش آورده نیز مؤید این نظر است.

شاید الغ‌بیگ از مدتها پیش چنین فکری درسر داشت زیرا چنان‌که گفته‌شد، رشتهٔ این اندیشه در ذهن او به‌دیدار هنگام کودکیش از رصدخانهٔ مراغه می‌رسید. همچنین، چنان‌که قبلاً ذکرش رفت شاید فکر تأسیس رصدخانه حاصل شروع فعالیتهای علمی در مدرسهٔ سمرقند بود.

درهر صورت شک نیست که تصمیم ایجاد رصدخانه قبل‌از ورود

غیاث‌الدین به‌سمرقند گرفته‌شده بود زیرا پیش از آمدن او مصالح گردآوری شده‌بود و ابزاری را ساخته‌بودند (سطرهای ۲۳ و ۲۴). این ابزار به‌توصیهٔ غیاث‌الدین شکسته شد و ابزار دیگری به‌جای آن ساختند.

غیاث‌الدین می‌گوید که رصدخانه را مطابق توصیه‌های او ساختند (سطرهای ۲۶ و ۷۲) و در منبع دیگری (حبیب*السیر*، تألیف خواندمیر) نام غیاث‌الدین و معین‌الدین کاشی به‌عنوان دونفری که طرح رصدخانه را تهیه کردند آمده‌است. بنابراین، کار ساختمان رصدخانه باید اندکی پس‌از ورود غیاث‌الدین به‌سمرقند آغاز شده‌باشد. غیاث‌الدین درنامه‌اش می‌گوید نتیجهٔ بحث مربوط به‌هموارکردن زمین رصدخانه شهرت زیادی برایش به‌بار آورد (سطر ۳۷ تا ۴۱). این نکته هم حاکی از آن‌است که وی در آن هنگام در سمرقند کم وبیش تازه‌وارد به‌شمار می‌آمد.

درمورد انتخاب ابزارهای نجومی، گویا غیاث‌الدین نظرات زیادی داشت ولی توصیه‌هایش دستخوش تغییراتی می‌شد و چنان‌که خود گفته‌است این تغییرات بخصوص ازجانب شخص الغ‌بیگ بود (سطر ۷۳). برخی جزئیات که غیاث‌الدین بیان‌می‌کند نشان‌می‌دهد که او به‌ابزارهای عظیم علاقه‌مند بود و بخصوص نوع خاصی از کمان نصف‌النهاری به‌نام "سدس فخری" را بسیار مهم می‌دانست (سطرهای ۲۵ و ۲۶). بنابراین غیاث‌الدین باید نقش عمده‌ای درتعیین مشخصات اصلی این رصدخانه ایفا کرده‌باشد.

کیفیت و میزان تأثیر غیاث‌الدین بر فعالیت نجومی رصدخانهٔ الغ‌بیگ قاعدتاً باید پیش‌از هرچیز براساس مقایسهٔ زیج *الغ‌بیگ* با زیج *خاقانی* غیاث‌الدین سنجیده شود. بااین حال، برخی نکات مربوط به سیاست کلی و طرح کار را می‌توان براساس نامهٔ حاضر مطالعه کرد. این بررسی را درکتاب *رصدخانه در اسلام* کرده‌ام و نتیجهٔ آن‌را به‌اختصار دراینجا می‌آورم.

از گفتهٔ غیاث‌الدین به‌روشنی می‌توان دریافت که او مایل و امیدوار بود دررصدخانه استقلال عمل داشته‌باشد و می‌گوید عموماً لازم نیست بیش‌از یکی دونفر در هر رصدخانه کارکنند (سطر ۴۸). این شیوه با آنچه در اسلام معمول

است منافات دارد و ظاهراً غیاث‌الدین نتوانست الغ‌بیگ را از پیروی سنتها بازدارد زیرا وجود کارکنان متعدد درآن مرکز نشانهٔ آن است که نظر غیاث‌الدین مراعات نشد. بااین حال شاید بتوان گفت به‌خاطر تأثیر او، تعداد کارکنان رصدخانه کم بود. همچنین، غیاث‌الدین ازیک دورهٔ کاری ده یا پانزده ساله سخن می‌گوید (سطر ۶۲) درحالی که حداقل دورهٔ موردقبول کار رصد درنجوم اسلامی سی‌سال بود. دراین مورد هم الغ‌بیگ از سنت پیروی کرد.

این نامهٔ غیاث‌الدین یکی‌از چهار منبع ارزنده دربارهٔ ابزارهای رصدخانهٔ سمرقند است و به‌نوبهٔ خود اطلاعات موجود درمنابع دیگر را تکمیل می‌کند [سه‌منبع دیگر عبارتند از زیج *خاقانی*، *کتاب تعلیم آلات* زیج اثر عبدالمنعم عاملی و زیج *محمدشاه هندی* یا زیج *محمدشاهی* جی‌سینگ] . دسته‌بندی شاخه‌های نجوم و جزئیاتی که وی دراین‌باره عرضه می‌کند، از لحاظ زمینه‌های تخصص رایج بین دانشمندان دورهٔ اسلامی اهمیت زیادی دارد. وی همچنین اطلاعاتی دربارهٔ روشهای سنتی و شیوه‌های فنی رصد بیان می‌کند.

علاوه‌براین، نامهٔ مذکور حاوی مطالب و نکات جالبی دربارهٔ رصدخانهٔ مراغه و مقدمات مفصلی است که درآغاز بنای رصدخانهٔ سمرقند بدان پرداخته بودند (سطرهای ۲۳ تا ۲۶ و ۳۵ تا ۴۱). بالاخره، تکه‌های پراکنده‌ای از اطلاعات مربوط به‌برخی نکات فنی مثل هموارکردن زمین و ساختن ابزار درآن یافت می‌شود که خوانندهٔ علاقه‌مند برای اطلاع از آنها می‌تواند به‌کتابی که تحت عنوان *رصدخانه در اسلام* نوشته‌ام مراجعه کند.

پی‌نویسها

۱ـ ن : منظور، پیوست نامهٔ دوم کاشانی است.

۲ـ ن : و این همان نامهٔ اول کاشانی است که درکتاب حاضر آورده شده‌است.

۳ـ ن : در *تذکرة‌الشعراء* دولتشاه سمرقندی (ص ۴۰۴) آمده‌است: "حکایت کنند که فراست و قوت حافظهٔ میرزا الغ‌بیگ تاحدی بود که هر جانوری که انداختی و آن جانور هر شکار که کردی تاریخ آن‌را ضبط کرده برنسخه‌ای نوشتندی که بچه روز بوده و در کدام محل و از جانوران چه جانور صید شده. از قضا آن کتاب غایب شد و چندانکه کتاب را طلب کردند نیافتند و مستحفظان کتابخانه ترسناک شدند. پادشاه الغ‌بیگ فرمود غم مخورید که تمام آن

قضایا را من اوله الی آخره بیاددارم. کتاب را طلب فرمود و پادشاه تواریخ می‌گفت و آن تاریخ و قضایا را کاتبان کتابت می‌کردند تا آن دفتر باتمام رسید. قضا را بعداز مدتی نسخهٔ اول پیداشد. هر دو نسخه را با هم مقابله کردند، اختلاف بجز چهارپنج موضع نیافتند و ازین نوع نوادر از طبع و ذهنی آن حضرت فراوان نقل کرده‌اند."

۴ـ ن : نگاه کنید به "پایان کار کاشانی" درکتاب حاضر.

دیدار از رصدخانهٔ سمرقند

در سفرم به‌ازبکستان برای شرکت و سخن‌رانی درمراسم بزرگداشت ششصدمین زادروز الغ‌بیگ، به‌اتفاق همراهانم آقایان مهندس مرتضوی و مهندس شاهسیاه درروز ۲۹ شهریور ۱۳۷۳ از مرز زمینی باجگیران گذشتیم و وارد عشق‌آباد شدیم. سپس تا رسیدن به‌جیحون (آمودریا) از شهرهای مرو (ماری) و چارجو (آمل ترکستان) گذشتیم. در مرو قدیم که نزدیک مرو کنونی است و آبادی بایرامعلی کنار آن قراردارد به‌دیدار آرامگاه سلطان سنجر و ابویعقوب یوسف همدانی و امامزاده محمدبن زید رفتیم.

پس‌از گذشتن از جیحون، وارد ازبکستان شدیم و به‌بخارای شریف رسیدیم. دراین شهر از مدرسهٔ الغ‌بیگ، مدرسهٔ عبدالعزیزخان، مدرسهٔ میرعرب، مسجد کلان و عمارت استراحتگاه امیرسعیدعالم‌خان دیدن کردیم. همچنین به‌دیدار افشنه زادگاه ابن‌سینا و پس‌از آن به‌زیارت آرامگاه بهاءالدین نقشبند در نزدیکی بخارا رفتیم.

در مسیر بخارا به‌تاشکند توقف چندساعته‌ای در سمرقند داشتیم که ضمن آن از مجتمع باستانی محلهٔ ریگستان شامل مدرسهٔ الغ‌بیگ، مسجد طلاکاری و مدرسهٔ شیردار و آثار بازمانده از رصدخانهٔ سمرقند دیدن کردیم. این رصدخانه درشمال شرقی سمرقند درآغاز راه سمرقند به‌تاشکند واقع است.

درتاشکند به‌علت تغییر برنامهٔ زمان کنگره که متأسفانه به‌موقع ازآن خبردار نشده‌بودیم نتوانستیم در کنگره شرکت کنیم ولی فرصت به‌دست آمده برای دیدار از آثار تاریخی و مراکز علمی و فرهنگی و گفتگو با پژوهشگران این شهر مغتنم بود. از مؤسسهٔ شرق‌شناسی ابوریحان بیرونی، مدرسهٔ کوکل‌داش، تآتر علیشیرِ نوایی، سد چارباغ و دیگر مراکز علمی و فرهنگی دیدن کردیم و درآخرین روز اقامت درتاشکند موفق شدیم دیداری با خانم یوسوپوا که نامهٔ کاشانی را به‌روسی و ازبکی ترجمه کرده داشته‌باشیم.

طی مدت اقامت دراین شهر از مساعدت ارزشمند سفارت ایران درتاشکند برای استفاده از کتابخانهٔ مؤسسهٔ ابوریحان بیرونی برخوردار بودیم. درراه بازگشت به‌ایران، فرصت بیشتری برای دیدار از رصدخانهٔ الغ‌بیگ در سمرقند دست داد. نگهبان رصدخانه رضایت داد به‌درون گودالی که قوس نصف‌النهاری به‌نام سدس فخری درآن ساخته‌شده بروم و شیار قوس‌دار سنگی آن‌را از نزدیک بررسی‌کنم. درطی سفر چندبار با کسانی این بحث درگرفته‌بود که آیا این قوس نصف‌النهاری سدس است یا ربع و به‌کلام دیگر، آیا کمان مستدیر آن ۶۰ درجه است یا ۹۰ درجه. منابع موجود نیز دراین مورد یکدست نبود.

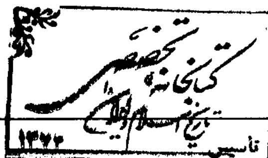
کاری نیازوف نویسندهٔ کتاب *رصدخانهٔ الغ‌بیگ در پرتو اطلاعات جدید* (تاشکند، ۱۹۴۷) این قوس را سدس دانسته‌است. کاشانی هم در نامهٔ نویافتهٔ

خود ازآن به‌عنوان سدس فخری نام‌برده‌است. گرچه قول کاشانی که طراح رصدخانه بوده جای هیچ‌گونه تردیدی درمورد سدس بودن آن باقی نمی‌گذارد، باید دید چرا موضوع ربع بودن آن هم مطرح شده‌است.

ازجمله کارهای مهمی که با سدس انجام‌می‌شود پیداکردن میل کلی (زاویهٔ بین دایرةالبروج و استوای آسمانی) و عرض جغرافیایی رصدگاه است. اگر عرض جغرافیایی رصدگاه φ و میل کلی ε باشد درهنگام اعتدال بهاری و پاییزی فاصلهٔ سمت‌الرأسی خورشید درلحظهٔ ظهر φ و ارتفاع آن $90^{\circ} - \varphi$ خواهدبود. همچنین درهنگام انقلاب تابستانی و انقلاب زمستانی فاصلهٔ سمت‌الرأسی خورشید درلحظهٔ ظهر بترتیب $Z_1 = \varphi - \varepsilon$ و $Z_2 = \varphi + \varepsilon$ و درنتیجه ارتفاع خورشید دراین لحظه بترتیب $h_1 = 90^{\circ} - \varphi + \varepsilon$ و $h_2 = 90^{\circ} - \varphi - \varepsilon$ خواهدبود. اگر به‌کمک سدس یا ربع درطول سال حداکثر و حداقل ارتفاع نیمروزی خورشید یعنی h_1 و h_2 اندازه‌گیری شود، آنگاه عرض رصدگاه (φ) و میل کلی (ε) از رابطه‌های زیر قابل محاسبه است:

$$\varphi = 90^{\circ} - \frac{h_1 + h_2}{2} \qquad \varepsilon = \frac{h_1 - h_2}{2}$$

به‌گفتهٔ یکی‌از راهنمایان محلی که در رصدخانهٔ سمرقند با او گفتگو کردیم چون الغ‌بیگ عرض جغرافیایی سمرقند را ۳۹ درجه و ۳۷ دقیقه و ۳۳ ثانیه و میل کلی را ۲۳ درجه و ۳۰ دقیقه و ۱۷ ثانیه می‌گرفت، مقادیر Z_1 و Z_2 برای سمرقند بترتیب $16^{\circ};7',16''$ و $63^{\circ};7',50''$ می‌شد و مقادیر h_1 و h_2 بترتیب $73^{\circ};52',44''$ و $26^{\circ};52',10''$ درمی‌آمد. پس سدس دایره برای این منظور کفایت نمی‌کند زیرا حداقل ارتفاع قابل اندازه‌گیری باآن 30° است. درحالی که مثلاً در ری (که ابومحمود خجندی درآنجا سدسی به‌قطر ۸۰ ذراع برای فخرالدوله دیلمی ساخت و آن‌را به‌نام وی سدس فخری نامید) با عرض جغرافیایی $35^{\circ};34'$ و میل کلی $23^{\circ};32',21''$ (مطابق رصد خجندی) حداقل ارتفاع آفتاب حدود $30^{\circ};54'$ می‌شود و سدس که ارتفاع 30° تا 90° را



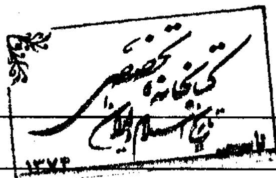
اندازه‌می‌گیرد برای آن کافی است.

نکتهٔ دیگر که به‌مشاهدهٔ نگارنده در خود رصدخانهٔ سمرقند مربوط می‌شود این است که در بررسی اعدادی که روی قوس سنگی رصدخانه با حروف ابجد کنده شده‌بود در انتهای پایینی اولین مقدار درجه‌بندی ۸۰ (به‌حروف ابجد، ف) بود و شماره‌های بعدی بترتیب ۷۹، ۸۷، ... تا ۵۷ درجه (به‌حروف ابجد، نز) خوانده‌می‌شد. دربعضی جاهای قوس سنگها تخریب یا مفقود شده‌بود که سنگهای تازه‌ای به‌جای آنها نصب کرده‌بودند. درقسمت بالایی قوس عددهای ۲۱ (کا)، ۲۰ (ک) و ۱۹ (یط) درجه به‌حروف ابجد خوانده‌می‌شد. یعنی بااین قوس تا زاویهٔ ارتفاع ۱۹ درجه را اندازه‌می‌گرفتند و بنابراین حتی اگر قوس ازهمان زاویهٔ ارتفاع ۸۰ درجه شروع شده‌باشد، اندازهٔ کمان آن از ۶۰ درجه بیشتر بوده‌است.

بااین‌حال، هنوز در برخی منابع از این قوس به‌عنوان ربع (کوادرانت) نام می‌برند و دریک تابلوی نقاشی موجود درموزهٔ مجاور رصدخانه که صحنهٔ ساخت رصدخانه را نشان‌می‌دهد قوس رصدخانه به‌صورت ربع ترسیم شده‌است. قاعدتاً پژوهشگرانی چون نیازوف باید باتوجه به‌همهٔ شواهد و مدارک مسئله را به‌طور قطعی حل کرده‌باشند اما اگر اصل را برگفتهٔ کاشانی در نامهٔ اولش بگذاریم که با نظر نیازوف هم هماهنگ است، شاید بتوان گفت که سدس فخری نامی کلی برای این ابزار رصد بوده و در سمرقند بنابه ضرورت جغرافیایی اندازهٔ کمان را اندکی بیش‌از ۶۰ درجه گرفته‌بودند. کاشانی در نامهٔ اول خود (سطر ۲۶) به‌اصلاحی که در طرح اولیهٔ سدس شده اشاره می‌کند و می‌گوید: "... اما در وضع سدس فخری اختراعی شده ...".

کاری نیازوف درمقالهٔ الغ‌بیگ که در زندگینامهٔ *علمی دانشوران* آورده‌شده می‌نویسد:

"چهار سال پس‌از بنای مدرسه، الغ‌بیگ رصدخانه‌ای در سه‌طبقه ساخت. اما در اوایل قرن دهم به‌تحریک فقهای قشری این بنا ویران شدن و بتدریج ازمیان رفت. محل دقیق آن تا سال ۱۲۸۷ (شمسی) که و.ل.ویاتکین باستان‌شناس



بقایای آن‌را یافت، معلوم نبود.

"معلوم شد که برخلاف انتظار ویاتکین، آلت اصلی این رصدخانه "سدس فخری" بوده‌است نه رُبع. خندقی به‌عرض تقریبی دومتر درامتداد نصف‌النهار برتپه‌ای حفر شده‌بود و بخشی از قوس این آلت درآن قرارداشت. بخشی ازاین آلت که باقی مانده و درون خندق قرارداشته، متشکل از دو دیوار مرمرپوش است که پنجاه و یک سانتیمتر ازهم فاصله دارند.

"کاربرد اصلی سدس فخری درتعیین ثابتهای اصلی نجوم بود، یعنی تمایل دایرةالبروج نسبت به‌معدل النهار، نقطهٔ اعتدال ربیعی، طول سال اعتدالی و ثابتهای دیگری که از رصد خورشید به‌دست می‌آید. پس این آلت برای رصد خورشید عموماً، و رصد ماه و سیارات خصوصاً ساخته شده‌بود (یک قوس ۶۰° برای این کارها کافی است)....

"بااستفاده از سدس فخری در ظهر هرروز می‌توان ارتفاع نصف‌النهاری خورشید، فاصلهٔ آن از سمت‌الرأس و میل آن را تعیین کرد و بااستفاده ازاین معلومات می‌توان عرض (جغرافیایی) و تمایل دایرةالبروج را به‌دست آورد ..."

"شعاع سدس فخری رصدخانهٔ الغ‌بیگ ۴۰/۰۴ متر بود و در نوع خود بزرگترین دستگاه درجهان به‌شمار می‌آمد. روی قوس سدس تقسیماتی هست که هر ۷۰/۲ سانتیمترش متناظر است بایک درجه؛ هر ۱۱/۷ میلیمتر متناظر است با یک دقیقه؛ یک میلیمتر تقریباً متناظرست با ۵ ثانیه ...."

در *دایرةالمعارف بزرگ شوروی*، زیر مدخل "رصدخانهٔ الغ‌بیگ" چنین می‌خوانیم:

"یکی از بزرگترین رصدخانه‌های سده‌های میانه که به‌دستور الغ‌بیگ درحوالی سال ۱۴۳۰ میلادی نزدیک سمرقند ساخته‌شد. بازمانده‌های این رصدخانه را و.ل.ویاتکین درسال ۱۹۰۸ میلادی کشف‌کرد. حفاریهای انجام‌شده که درسال ۱۹۴۸ به‌وسیلهٔ و.آ.شیشکین ادامه‌یافت منجر به‌آشکار شدن پی‌دیوار بنای مدوری به‌قطر تقریبی ۴۶ متر شد که دربرگیرندهٔ یک سدس (یا به‌احتمالی یک ربع) مرمری عظیم بود که درصفحهٔ نصف‌النهار نصب شده‌بود. تنها قسمت

پایینی کمان سدس به‌طول ۳۲ درجه که به‌فواصل یک درجه‌ای مدرج شده‌بود، سالم مانده‌بود. این ابزار در گودالی به‌پهنای تقریبی ۲ متر و عمق ۱۱ متر درون تپه‌ای قرارداشت و تنها بخشی ازآن ازسطح زمین بالاتر می‌آمد.

"این سدس که در اصل شامل دو کمان سنگی موازی بود و سطح آن از قطعات سنگ مرمر با انحنای مناسب پوشانده شده‌بود برای تعیین ثابتهای نجومی و مختصات خورشید، ماه و سیارات درلحظهٔ عبور از نصف‌النهار به‌کار می‌رفت. برای رصد ستارگان از ابزارهای کوچکتری که باقی‌نمانده استفاده می‌کردند. مهمترین اثری که دراین رصدخانه تدوین شد زیج گورکانی بود شامل توضیحاتی دربارهٔ مبانی نظری نجوم و فهرستی از ۱۰۱۸ ستاره (که درسال ۱۶۶۵ در آکسفورد چاپ شد). این کار برای نخستین‌بار پس‌از هیپارخوس انجام می‌شد و دقت آن تا زمان رصدهای تیکو براهه بی‌رقیب بود. جدول ستارگان و جدولهای مربوط به‌سیارات که دراین زیج آمده اهمیت عظیمی در پیشرفت نجوم داشته‌است. پژوهشهای دیگری هم که دراین رصدخانه صورت گرفت مثل تعیین میل دایرةالبروج نسبت به‌استوای آسمانی، آهنگ سالانهٔ تقدیم اعتدالین و طول سال اعتدالی، اهمیت و تأثیر مشابهی داشته‌است. رصدخانهٔ الغ‌بیگ اندکی پس‌از مرگ او درسال ۱۴۴۹ ویران شد."

دریک کتابچهٔ اطلاعات توریستی به‌نام گنجینهٔ نبوغ بشری (یادمانهای فرهنگ اسلامی در اتحاد شوروی) شرح رصدخانهٔ الغ‌بیگ و ماجرای کشف آن چنین آمده‌است:

"در دامنهٔ چوپان آتا [که سابقاً کوهک نام‌داشت] برکنارهٔ نهر آب رحمت بقایای رصدخانهٔ الغ‌بیگ کشف شده‌است که درمیان عمارات و یادمانهای تاریخی سمرقند مقام ویژه‌ای دارد.

"به‌فرمان الغ‌بیگ، دانشمند تاجداری که درتاریخ کشورهای فئودالی بی‌مانند بود، درسالهای ۱۴۲۹ـ۱۴۲۸ میلادی رصدخانه‌ای ساخته‌شد که درآن دوران نه در شرق و نه درغرب نظیر و مانندی نداشت. در برابر سازندگان رصدخانه مسئلهٔ مهندسی دشواری قرارداشت. می‌بایست عمارتی بسازند که در برابر زلزله

حساسیت نداشته‌باشد. برای ساختمان رصدخانه تپه‌ای سنگی انتخاب‌شد. عمارت اصلی مدور و سه‌اشکوبه بود. در اشکوبهٔ زیرین اتاقهای مخصوص خدمات و کارکنان [قرارداشت] و در اشکوبه‌های بالایی که تاقهای سراسری آن را می‌پوشاندند از ستارگان رصدگیری به‌عمل می‌آمد و موقعیت نجومی آنهارا معلوم می‌کردند. درآنجا محوطهٔ سرگشوده‌ای برای آلات و ابزار نجومی رصدخانه وجودداشت. به‌گواهی مورخان در داخل رصدخانه و روی دیوارهای بزرگ آن، نقشهای بی‌نظیر و تصاویر نه‌فلک، شکل دوایر هفت سیارهٔ گردنده با درجه و دقیقه و ثانیه و یک دهم ثانیه، ثوابت و همچنین کرهٔ ارض با هفت اقلیم و کوهها و دریاها و صحراهایش ترسیم شده‌بود... .

"ولی بیست سال هم نگذشت که رصدخانهٔ الغ‌بیگ، این معجزهٔ عصر ویران گردید و زاویه‌یاب شصت درجه‌ای [سدس] که درگودال میان صخرهٔ خُرد [ایجاد] شده‌بود... به‌زیر شن و سنگ فرورفت.

"در اوایل قرن بیستم، باستان‌شناسان درجستجوی رصدخانه، متر به‌متر تمام محوطهٔ سمرقند و حومه‌اش را گشتند ولی بیهوده و عبث [بود]. بسیاری از مشتاقان که ازسوی دولت هیچ‌گونه حمایت و پشتیبانی نمی‌دیدند کارهای باستان‌شناسی را قطع کردند. فقط یکی‌از باستان‌شناسان به‌نام واسیلی ویاتکین (۱۸۶۹-۱۹۳۲) به‌این آرمان وفادار ماند. او موفق شد از روی کتابهای قدیمی معین کند که عمارت رصدخانه دربخش شمال شهر درناحیهٔ چوپان آتا قرارداشته‌است.

"او هرروز صبح به‌دامنهٔ تپه می‌آمد و درآنجا می‌گشت و بادقت به‌ترکها و شکافها می‌نگریست. اهل محل که به‌صحبت بااو مأنوس شده‌بودند وقتی از قضیه جویا گشتند برایش احترام خاصی قائل شدند و حتی اورا به‌منازل خود دعوت می‌کردند.

"بهار سال ۱۹۰۸ فرارسید. روزی در سپیده‌دم کسی با انگشت به‌پنجرهٔ اتاق ویاتکین می‌کوبید. ویاتکین به‌زحمت سر از بالش برداشت.

"پسرک چوپانی که روز قبل به‌مناسبت سفال شکسته‌هایی که ویاتکین

پیداکرده‌بود اورا سؤال‌پیچ می‌کرد، ازپشت پنجره پچ و پچ‌کنان می‌گفت: "ویاتکین، همراهم بیا." دانشمند به‌او گفت: "خوب، بلندتر حرف بزن."

"تو دیشب نشسته بودی؟ نشسته بودی. استراحت می‌کردی؟ استراحت می‌کردی. اما من بزها را می‌چراندم. تو رفتی؟ رفتی. ولی من روی تپه می‌گشتم و می‌گشتم و توی چاله افتادم. توی چاله سنگ بزرگی هست. به‌این بزرگی! به‌اندازهٔ نهر. شاید الغ‌بیگ آنجاست. هان؟"

"ویاتکین بلادرنگ به‌اتفاق پسرک چوپان به‌سوی تپه که از علف پوشیده‌شده‌بود روانه‌شد. پسرک از محلی که دیروز درآنجا نشسته بودند ده قدم شمرد و چالهٔ کم‌عمقی را نشان‌داد که رویش را علف باباآدم پوشانده‌بود. ویاتکین علفها را کند و به‌کنارزدن خاکریز پرداخت. پس‌از یک روز کار او فقط توانست درحدود دو متر از گودال را از خاک و شن پاک کند. ولی چیزی که او به‌پاک‌کردنش مشغول بود بدون هیچ‌گونه شک و تردید تکه‌ای از قوس زاویه‌یاب رصدخانه الغ‌بیگ بود.

"خبر کشف واسیلی ویاتکین روز بعد درسراسر شهر پخش شد.... حالا هرسال هزاران جهانگرد از سراسر جهان به‌رصدخانهٔ الغ‌بیگ می‌آیند و روی همان تپه پارکی ایجادشده و درمحوطهٔ آن عمارت موزه و پیکرهٔ منجم بزرگ سر به‌آسمان کشیده‌است. مزار واسیلی ویاتکین نیز همان‌جاست."

آرامگاه ویاتکین در چندمتری در ورودی رصدخانهٔ الغ‌بیگ برفراز تپه قراردارد. او محل رصدخانه را به‌کمک منابع آرشیو خانات خوقند، *بابرنامه*، سمریه (نوشتهٔ ابوطاهر خواجه) و وقفنامه‌های مربوط به‌قرن هفدهم تعیین‌کرد. کار بیرون آوردن بازمانده‌ها ازسال ۱۹۰۸ تا ۱۹۱۴ میلادی طول کشید. تصویر بخشی از یک وقفنامهٔ مورداستفادهٔ ویاتکین که به‌فارسی است، درموزهٔ رصدخانه گذاشته شده‌است. متن آن (که دربعضی جاها ناخواناست) چنین است:

"... متضمن چهار آسیابست مشتمل‌بر آلات حجریه و حدیدیه و خشبیه و ناو و چرخ و میخک و جرک مکمل دایره‌بند مسما به‌نقش جهان درناحیه ... در

جوار پل‌میرزا شرقی آن متصل بزمین یابسه که منتهی می‌شود بجواز کاغذ و منه‌المدخل الماء شمالی آن متصل بباغچه بیدزاری که داخل این وقف است ... غربی آن متصل براه عام و منه مخرج الماء ... و جنوبی آن متصل بکوچهٔ عامه و منه مدخل الماء ... و منها همگی و تمامی یکقطعه باغچه مشتمل‌بر درختهای بید و سفیدار واقع در جوار رباط مذکور ... شرقی و شمالی متصل بحریم در کوهک ... غربی آن متصل براه عام و منه المدخل ... و جنوبی آن متصل برباط مذکور ... و منها همگی و تمامی دوحجر طاحونه واقع در پل میرزای مذکور مشتمل‌بر آلات حدیدیه و خشبیه و حجریه و دودرخانه معه ایوان برعرصه مملکه پادشاهی غربی و شمالی آن متصل براه عام و منه المدخل ... و شرقی متصل بزمین مملکه پادشاهی ... و جنوبی آن متصل بکوی بحریم کول معین ... و منها همگی و تمامی بحساب دو حجرطاحونه واقع در جویبار میرزاده عبدالله مشتمل‌بر آلات حدیدیه و خشبیه و حجریه و آبخانه و چرخ و ..... آن متصل به‌حریم نهرمیرزاده عبدالله مذکور ... شمالی و شرقی آن متصل براه عام جنوبی متصل ..... و منها همگی و تمامی یکقطعه باغ واقع درمحلهٔ ورسین مشتمل ..... متنوعه ... و غربی آن متصل ... ملک عالیجناب خواجه‌عبدالشهید مذکور است و مشهور ..... بزمین ملک بوده ... عصمت‌مآب ..... بیگم بنت حضرت خواجه‌محمد ذکریابن اعلیجناب خواجه محمدیحیی‌الشهید المشهور نور مرقده بن اعلیحضرت مذکور ... و بعضی راه خاصه این باغ شمالی آن متصل بمحوطه که مشهور است بباغ بهلول و ملک عالیجناب خواجه عبدالشهید مذکور است ... و شرقی و جنوبی آن متصل باراضی محروس که مملکه است ... و منها همگی و تمامی قریهٔ که مشهوراست بموضع درغات دولت تیمور واقع در نهر عباس قریب بقصبه معبر مشتمل باراضی کثیره قابل زراعت ... غربی آن متصل بحایط میرکا که مشهور است ... شمالی آن متصل بحریم جوی کبوترخانه که مشهور است با ... درب که مشهوراست ... و جنوبی آن متصل بحریم جوی نصرآباد ... و منها همگی و تمامی ثلث مشاع کامل از تمامی قریه موسومه بزارمان بتومان کوچه ملک سه‌قرآن ....»

درموزهٔ کوچکی که درجنب رصدخانهٔ بازسازی شده ایجاد کرده‌اند و به‌شکل هشت ضلعی به‌سهم ۴ متر و بالاتر از سطح زمین بنا شده نقشه‌ها و مدارک و تابلوهایی مربوط به‌رصدخانه و نمونه‌هایی از ابزارهای نجومی نظیر اسطرلاب، کره آسمانی، ساعت آفتابی، ابزاری برای تعیین سمت و ارتفاع ستارگان و نیز ابزاری برای تعیین سینوس زوایای ارتفاع به‌چشم می‌خورد.

در محوطهٔ رصدخانه یک ستون یادبود و مجسمه‌ای از الغ‌بیگ وجوددارد که در پای آن یک ساعت آفتابی افقی نصب شده و برشاخص مثلث شکل آن، نمودار تعدیل زمان نقش بسته‌است.

در *بابِرنامه*، تألیف ظهیرالدین محمد بابر، راجع‌به تپه و عمارت رصدخانه چنین آمده‌است:

"یک عمارت عالی دیگر [از عمارات الغ‌بیگ میرزا] در دامنهٔ پشتهٔ کوهک، رصد است که آلت زیج نوشتن است، سه آشیانه است، الغ‌بیگ میرزا به‌این رصد زیج گورکانی را نوشته که حالا این زیج معمول است و به‌زیج دیگر عمل کم می‌کنند ...".

نکتهٔ قابل ذکر دیگر این‌که ابعاد سدس فخری سمرقند با آنچه کاشانی در رسالهٔ شرح آلات رصد آورده‌است همخوانی کامل دارد.

به‌هر صورت دیدار از رصدخانهٔ سمرقند برای نگارنده یکی‌از آرزوهای دیرینه بود و شور و حالی که درآن روز آفتابی پاییز به‌هنگام دیدار از رصدخانهٔ الغ‌بیگ داشتم درسخن نمی‌گنجد. مرحوم محیط طباطبائی درمقالهٔ "غیاث‌الدین جمشید کاشانی" مجلهٔ آموزش و پرورش، سال دهم، شمارهٔ ۴، تیر ۱۳۱۹، ص ۱۹) احتمال داده‌است "قبری که اکنون برفراز تپهٔ چوپان آتا به‌یک آدم موهوم افسانه‌ای (چوپان آتا) نسبت می‌هند آرامگاه غیاث‌الدین باشد." به‌روایتی دیگر، مدفن جمشید کاشانی درگورستان شاه‌زنده نزدیک آرامگاه قاضی‌زادهٔ رومی واقع‌است.

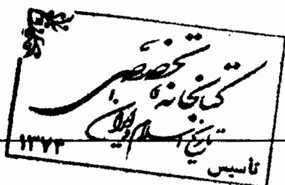
همچنین مرحوم محیط طباطبائی دریک سخن‌رانی در جمع مهندسان ایرانی به‌سال ۱۳۴۷ پیشنهادکرده‌است: "عبارت عربی راکه در روز مرگ کاشانی

و شاید به‌دست معین‌الدین کاشی درحاشیهٔ زیج تسهیلات وی نوشته شده‌است برپاره سنگ بزرگی از مرمر ممتاز از کان یزد بکنند و آن‌را به‌فرهنگستان علوم ازبکستان اهدا کنند تا درگوشه‌ای از تپهٔ چوپان آتای سمرقند که اخیراً برآن آثاری از رصد نمودار و برپا کرده‌اند به‌یادبود مرد بزرگی که ذکر نام بلند او در افق دانش و پژوهش جماهیر شوروی سلسله جنبان همت پروفسور روزنفلد و پروفسور یوشکویچ درچاپ و ترجمهٔ برخی از آثار او شده‌است، این سنگ را درهمان محل چوپان آتا یا تپهٔ رصدخانه نصب کنند".

اکنون که بیش‌از ربع قرن از زمان این پیشنهاد می‌گذرد در هردو کشور ایران و ازبکستان دگرگونیهای زیادی روی‌داده و دست‌کم می‌توان گفت شرایط بیش‌از هرزمان دیگری برای عملی کردن این پیشنهاد مناسب است. دراین‌باره مذاکرات اولیه‌ای با مسئولان امر انجام‌شده که امید است باحصول نتیجهٔ مثبت، هم از ریاضیدان و اخترشناس نامی ایرانی تجلیلی بشود و هم سفارش مرحوم محیط طباطبائی جامهٔ عمل بپوشد.

پس از دیدار چندین ساعته از رصدخانهٔ سمرقند و دیدنیهای جنبی آن به‌دیدن آثار تاریخی دیگری در سمرقند رفتیم. درمحلی به‌نام گور امیر با معماری اسلامی و گنبد کاشیکاری زیبا امیرتیمور و نوه‌اش الغ‌بیگ در گور خفته‌اند. مجتمع تاریخی- زیارتی "شاه‌زنده" نیز از جاذبه‌های مهم این شهر است. "شاه زنده" لقب قُثَم‌بن عباس پسرعموی حضرت محمد (ص) است که دراین محل به‌خاک سپرده شده و آرامگاهش زیارتگاه مسلمانان است. درهمان مجموعه، قبر قاضی‌زادهٔ رومی منجم دربار الغ‌بیگ نیز دیده‌می‌شود. بناهای دیدنی این مجموعه بتدریج و در زمانهای مختلف ساخته شده و درمتن کاشیکاری دروازهٔ اصلی آن که به‌دستور الغ‌بیگ بنا شده نام الغ‌بیگ نقش بسته‌است. موزهٔ سمرقند و مجتمع تاریخی بی‌بی خانم از دیدنیهای دیگر سمرقند است.

دراین سفر پربار و فراموش نشدنی یاد یار مهربان زنده‌شد و همه‌جا دلبستگی و پیوند عاطفی مردم آسیای میانه را با ایرانیان احساس می‌کردیم و از محبت و مهمان‌نوازی صمیمانهٔ آنان برخوردار بودیم.



خیز تاخاطر بدان ترک‌سمرقندی دهیم   کز نسیمش بوی‌جوی مولیان آیدهمی

مرحوم عباس یمینی شریف شاعر و قصه‌سرای کودکان نیز در فروردین ۱۳۵۲ شعری با مطلع زیر در سمرقند سروده‌است:

در سمرقند ترا یاد زایران آید   هرطرف روی کنی یاد زیاران آید

دربهار ۱۳۷۳ سمپوزیوم علم و تکنولوژی درجهان ترک و اسلام در استانبول برگزار شد که طی آن ششصدمین سالگرد تولد الغ‌بیگ ارج نهاده‌شد. در پاییز همین سال چنانکه گفته‌شد کنگرهٔ بین‌المللی ششصدمین سالگرد تولد الغ‌بیگ در تاشکند و سمرقند برگزارشد. پس‌از بازگشت به‌ایران طی مکاتباتی با مسئولان فرهنگی کشور پیشنهاد شده‌است برای بزرگداشت غیاث‌الدین جمشید کاشانی و حامی دانش‌پرور او علاوه‌بر نصب لوح یادبود کاشانی در سمرقند، مراسمی برای بزرگداشت کاشانی و الغ‌بیگ در سلطانیهٔ زنجان که زادگاه الغ‌بیگ است برپا شود.

بی‌شک پی‌گیری این امور موجب احیای میراث علمی و تقویت حس اعتماد به‌نفس درمیان جوانان ایرانی خواهدبود که - این سوی شکافی عظیم - ناظر پیشرفتهای علمی و فنی شگفت‌انگیز غرب هستند و لازم است ضمن تلاش برای کوچکتر کردن این شکاف، از پشتوانهٔ معنوی کهن خود غافل نمانند بلکه آن‌را به‌عنوان انگیزه و تکیه‌گاهی درونی به‌کارگیرند. □

تصاویر و عکسها

تصویر صفحهٔ اول نامهٔ اول جمشید کاشانی (نسخهٔ مجلس)

بنده کمترین بندگان
غیاث

از نوادر که درین طرف شده رفت اول آنکه بندگی حضرت سلطنت پناهی خلد الله ملکه
و سلطانه مصحفی نسخ فرموده است می‌نویسند بخطی که سرانگشت [illegible] و هر صفحه [illegible] سطر است
قطع مصحف چنانست که عرض آن دو گز شاهی مگر کاشانست طول آن چهار گز و کسری باشد
هر یک ورق از آن یک گز و پانصد مثقالست آن یک گز بوزن شش [illegible] و سه پایه کاغذ اسحاقی است
ضخم آن همانا نیم گز خواهد بود و دیگر کوشکی که بندگی حضرت سلطنت پناهی ساخته بر سر ستونها
سنگ یکپاره و غلظ ستون از نیم گز چیزی کمتر باشد پنجاه و دو ستونست و چهار گوشه این چهار
منار [illegible] که گزاره بالا آورده است بر صورت [illegible] و سقف اول آن عمارت

تصویر آغاز پیوست نامهٔ دوم جمشید کاشانی (نسخهٔ سپهسالار)

مجموع از سنگ تراشیده و سرهای ستون بعضی بعضی بطانهای از سنگ تراشیده نهاده اند
مرقاتی چهار پاره و مرتجات میان طاق گنبدهای سطح از سنگ و کاشی تراش و همه اقلیدس
کاری کرده بر شکل سقف مالان مدرسه لطیف کرده اند اما بسیار از آن خوب است
چه در کاشی تراشی انواع طلا انده و بکار برده اند و سنگ تراشیده و طبقه دوم خوانست که گرداگرد
بر کنار ستونها از زیرین نهاده اند اما چهار گوشه همان شکل از میانه نرمی بر سر ستون
زیرین بر آورده اند و آن مربع را چهار صفه خوان ساخته که در سه صفه شاه نشین است و یکی از آن
چهار صفه خوان که در وسطی این چهار صفه و ستونها کناره است سرهای ستونها کنار بطانهای
از سنگ تراشیده بهم آورده و سقف چهار صفه و در وسطی کوب تراشیده مطلا نقش
کرده و انواع گره و اقلیدس کاری بر آن آورده بغایت کوشکی ظریف و نازک خوب است
گرداگرد منظرها بالا و همچنین از آن منظرهای زیرین شغغه اقلیدس کاری خانه که در اصفهان از
چوب می تراشند از سنگ یکپاره تراشیده اند و نهاده و مجموع توم صفه زیر و بالا از سنگ
تراشیده است و در غایت تکلف ساخته اند و انواع هنرها از آن بکار برده اند و گنبدی
بر سر چهار صفه نهاده اند اندرون مقرنس ستاره ازی مطلا و بیرون چینی و گرداگرد
نام بانیه نهاده ... و دگر بنیاد یک سطر القاب نوشته از چینی مطلا تراشیده اند
دویست تومان گگی خرج این عمارت شده دیگر خانقاه و مدرسه در برابر یکدیگر
ساخته است که در خانقاه تنها مقصد تومان آجر پخته بکار رفته این بنده بر آورد و آن
گرد و گنبد کاشان سی و دو گز دوری و دو گز دو گز مربع اندرون گنبد است تخته سنگی یکپاره

بارکبتر از ستونها ... صح

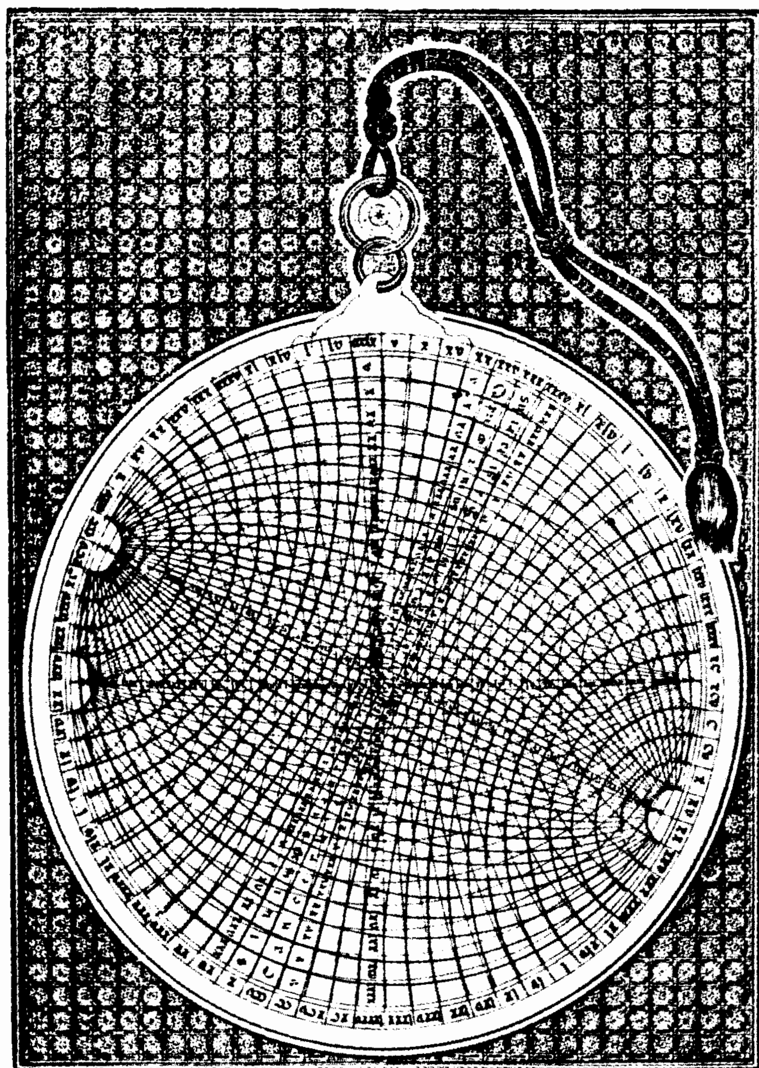
تصویر صفحهٔ دوم پیوست نامهٔ دوم جمشید کاشانی (نسخهٔ سپهسالار)

تصویر صفحهٔ پایان پیوست نامهٔ دوم جمشید کاشانی (نسخهٔ سپهسالار)

تصویر صفحهٔ آغاز گزیده‌هایی از نامه‌های جمشید کاشانی (نسخهٔ دانشگاه تهران)

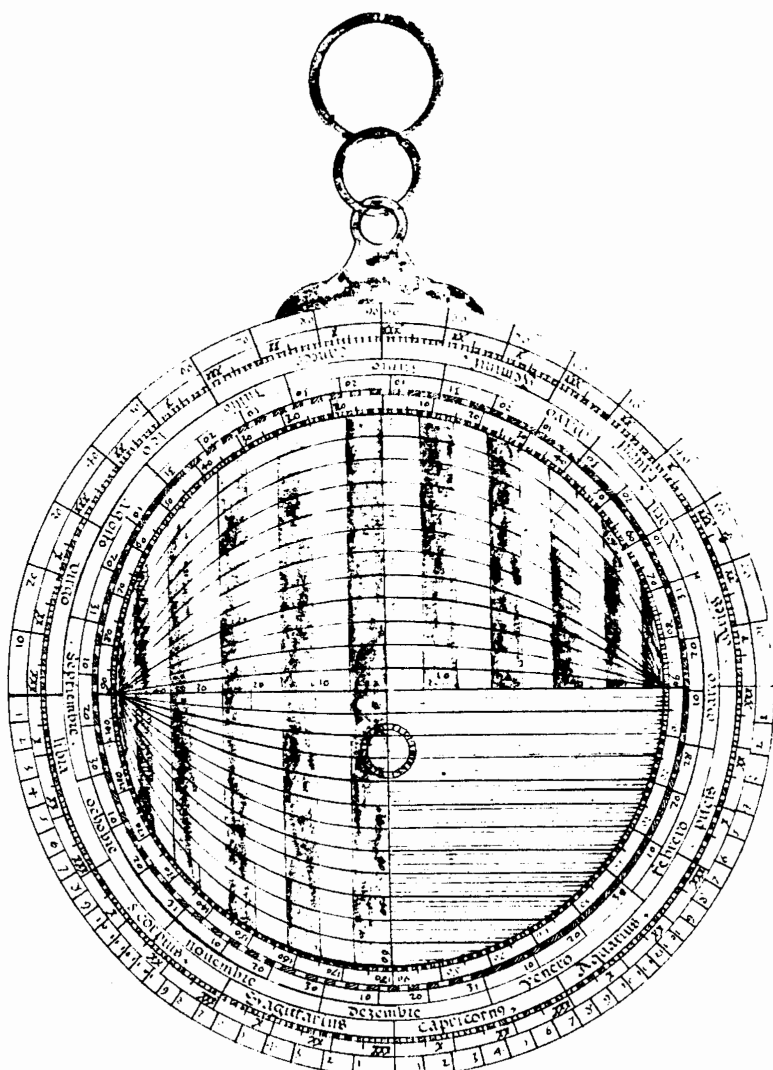


تصویر صفحهٔ پایان گزیده‌هایی از نامه‌های جمشید کاشانی



تصویری از زرقاله

(از کتاب Libros del Saber اثر ریکوئی سینوباس، چاپ مادرید، ۱۸۷۳)



تصویر از پشت زرقاله

(از نسخهٔ خطی h.I.1 موجود درکتابخانهٔ اسکوریال مادرید، پشت برگ ۱۴۱)

هذه الرسالة الموسومة
بسلم السماء في استخراج ابعاد الارض
والسماء من السيارات السبعة والثوابت وافلاكها لافضل المهندسين
غياث الدين جمشيد الكاشي حشره الله مع ائمة
الطاهرين

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي رفع السماء بغير عمد فزينها بمصابيح السيارات والثوابت و
وضع الارض للانام ظلا ممدودا فمكنهم فيها التمتع بمنابع ومنابت جعل احكام
هيئة الاجرام الفلكية مع اختلاف اوضاعها شاهدا على علمه وقدرته و
نصب كثرة انضمام الاجسام العنصرية بالكيفيات المتضادة دليلا على وحدته
والصلوة على سيدنا محمد المصطفى شمس فلك الرسالة وعلى آله بدور آفاق
الولاية والايالة وعلى اصحابه نجوم مشارق الهداية والعدالة اما بعد
فان احوج خلق الله تعالى الى غفرانه جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشي
الملقب بغياث احسن الله احواله يقول لما طالعت كتب الرياضيات ومباحث
الهيئة والسماوات خصوصا مسائل ابعاد الافلاك واستخراج انصاف
الاقطار وجدت خلافا بين اصحاب هذا الفن كان اكثرهم اثبتوا الافلاك
على النضد المشهور وعينوا فلك الزهرة تحت فلك النير الاعظم وزعم بعض
المتأخرين

تصویر صفحهٔ آغاز چاپ سنگی رسالهٔ سلم‌السماء جمشید کاشانی

هذا کتاب نزهة الحدائق

بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله الذی جعل اطباق السموات دائرة وصیر الکواکب علی مناطقها سائرة والصلوة
علی خیر خلقه محمد المصطفی خاتم النبیین وعلی آله وعترته الطاهرین الطیبین وبعد
فان احوج خلق الله تعالی الی غفرانه جمشید بن مسعود بن محمود الطبیب الکاشی الملقب بغیاث احسن الله
احواله یقول سئلنی بعض الاخوان هل یمکن عمل آلة تعرف منها تقاویم الکواکب وعروضها
فتفکرت فیه حتی وفقنی الله تعالی والهمنی به وظفرت علیه ان ارسم صفیحة واحدة من صفیحة
تعرف منها تقاویم الکواکب السبعة وعروضها وابعادها عن الارض وعمل الخسوف والکسوف
باسهل طریق واقرب زمان ثم استنبطت منها انواعا مختلفة تعرف من کل واحد منها ما تعرف من
الاخری والفت هذه الرسالة مشتملة علی کیفیة عملها وکیفیة العمل بها وسمیت الآلة بطبق المناطق
والرسالة بنزهة الحدائق والحقت بها عمل الآلة المسماة بلوح الاتصالات وهی ایضا مما
اخترعت عملها قبل هذه وبالله العصمة والتوفیق وهی مشتملة علی بابین وخاتمة الباب
الاول فی صنعة الآلة تتخذ صفیحة من نحاس او شبه او صفر کصفیحة الاسطرلاب او خشب و
کلما کانت اکبر کان العمل بها اصح وادق واقل ما یمکن قطرها نصف ذراع الکبیر والاولی

ان یکون

تصویر صفحهٔ آغاز چاپ سنگی رسالهٔ *نزهة‌الحدائق* جمشید کاشانی

هذا کتاب مفتاح الحساب لافضل المهندسین غیاث الدین جمشید القاسانی فی محروسة سمرقند حین کونه فیها لاستخراج الزیج الالغ بیکی واتحفه للسلطان صاحب الزیج تحفة لخزینته

بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله الذی توحد بابداع الاحاد وتفرد بتالیف صنوف الاعداد والصلوة علی خیر خلقه محمد اشفع الشافعین یوم التناد وآله واولاده الهادین سبل النجاة والرشاد اما بعد فان احوج خلق الله تعالی الی غفرانه جمشید بن مسعود بن محمود الطبیب الکاشی الملقب بغیاث احسن الله احواله یقول لما مارست الاعمال الحسابیة والقوانین الهندسیة حتی بلغت الی حقایقهما وبالغت فی دقایقهما وکشفت غوامضهما ومعضلاتهما وحللت مشکلاتهما واستنبطت کثیرا من القوانین والضوابط فیهما واستخرجت ما صعب استخراجه علی کثیر ممن باشرهما کما اتفقت استخراج جمیع جداول الزیج الایلخانی وجمعت فیه جمیع ما استنبط من اعمال المنجمین مما لا یاتی فی زیج آخر مع البراهین الهندسیة ووضعت ایضا زیج التسهیلات وجداول اخری وصنفت رسائل اخری مثل الرسالة المسماة بسلم السما فی حل اشکال وقع للمتقدمین فی الابعاد والاجرام والرسالة المحیطیة فی نسبة القطر

الی المحیط



تصویر صفحهٔ آغاز چاپ سنگی مفتاح الحساب جمشید کاشانی

رسالة في استخراج جيب الدرجة الواحدة على التحقيق
للحقق استخرجه افضل المهندسين غياث الدين
جمشيد الكاشاني حرره ونقحه في
هذه الرسالة قاضي زادة الرومي
مؤلف شرح چغميني

بسم الله الرحمن الرحيم

احمده على جزيل نعامه وجميل اكرامه واصلي على عباده المؤيدين بوحيه
واعلامه وعلى الهم المهتدين بفيضه والهامه وبعد فهذه رسالة في
استخراج جيب درجة واحدة باعمال مؤسسة على قواعد هندسية حسابية
فذالهم به الاخ الاعز وجيد زمانه جمشيد بن مسعود الطبيب الملقب
بغياث الكاشي تغمده الله بغفرانه والمبرزون في الصناعة المعنون بشان
هذه البضاعة مع تكثر العدد وتوفر العدد وكمال الاهتمام في تمام امثال
هذا المرام الى زماننا هذا لم يحوموا حول تحقيقه بل تشبثوا باذيال طرق تقريبية
في تدقيقه حتى قال بعضهم ليس الى معرفة وتر ثلث القوس المعلومة الوتر من
جهة الخطوط طريق بوجه لكن لما كان في كلامه ايجاز تجاوز حد الالغاز وفات
سدت سبيل الفهم بالتعقيد وادت الى ما يحتاج الى التشديد وجب على
من طريق الاخوة ان ابسط ما ذكره واكشف ما ستره واحل العقد واسد

الاود

تصویر صفحهٔ آغاز چاپ سنگی رسالهٔ وتر و جیب جمشید کاشانی

(تحریر قاضی‌زادهٔ رومی)



نمایی از رصدخانهٔ الغ‌بیگ؛ کنار شهر سمرقند



مجموعهٔ تاریخی ریگستان درمرکز شهر سمرقند؛ مدرسهٔ الغ‌بیگ درسمت چپ تصویر دیده‌می‌شود.



آرامگاه قاضی‌زادهٔ رومی درمجموعهٔ شاه‌زنده؛ سمرقند



نمایی از تزیینات هندسی درون مدرسهٔ الغ‌بیگ؛ سمرقند

پیوست:

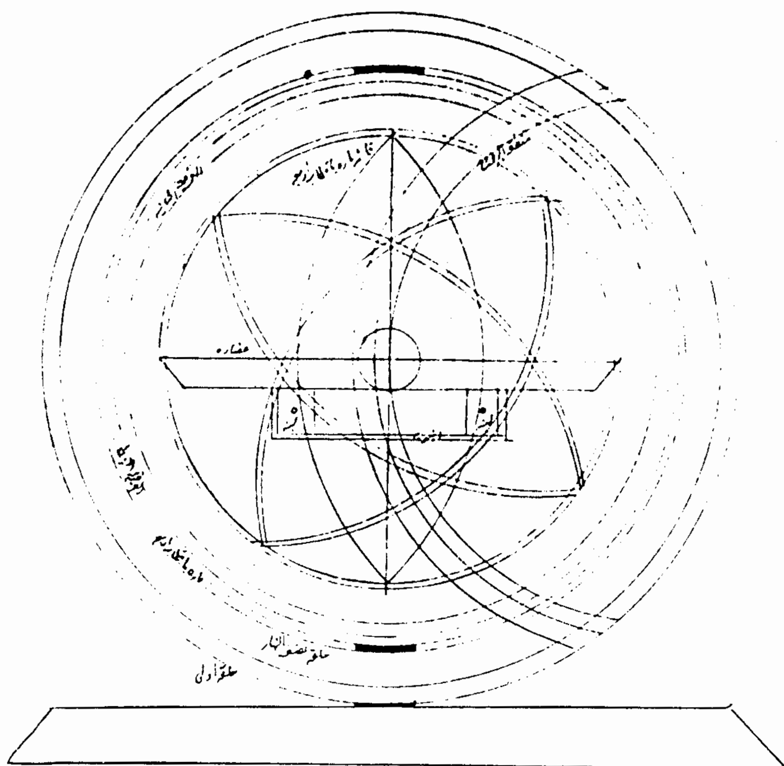
تصویر نسخهٔ خطی *رسالهٔ شرح آلات رصد* جمشید کاشانی درکتابخانهٔ مدرسهٔ عالی شهید مطهری به‌شمارهٔ ۵۵۵/۲

بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله رب العالمین والصلوة والسلام علی خیر خلقه محمد و آله اجمعین
الطیبین الطاهرین اما بعد. این رساله ایست در شرح الات
رصد که بر حسب فرمان پادشاه اسلام فرمان فرمای هفت
اقلیم ظل الله فی الارضین قهرمان الماء والطین سلطان
السلاطین فی العالم ملجا وملاذ بنی آدم القایم بامور المسلمین
و ولی امیر المؤمنین الواثق بالله الاکبر السلطان اسکندر
خلد الله تعالی ملکه وسلطانه وابد علی العالمین بره واحسانه
در سلک تحریر آمد ذات الشعبتین سه مسطره باشد یکی
قایم بر سطح افق و دوم را بر مسطره قایم بمسماری ترکیب کرده
باشند و باید که طول مسطرهٔ ثانی دو گز نیم کمتر نباشد و ما بین
دو قطب که محل مسمار است از مسطره وطول مسطرهٔ ثالث بقدر
وتر ربع دایره باشد که نصف قطر آن بقدر ما بین المسمارین
بوده و دو لبنه بر مسطرهٔ ثانی نصب کرده باشند و مسطرهٔ
ثالث منقسم کنند بشصت و دو پنج جزو و باجزائی که ما بین قطب

وداس

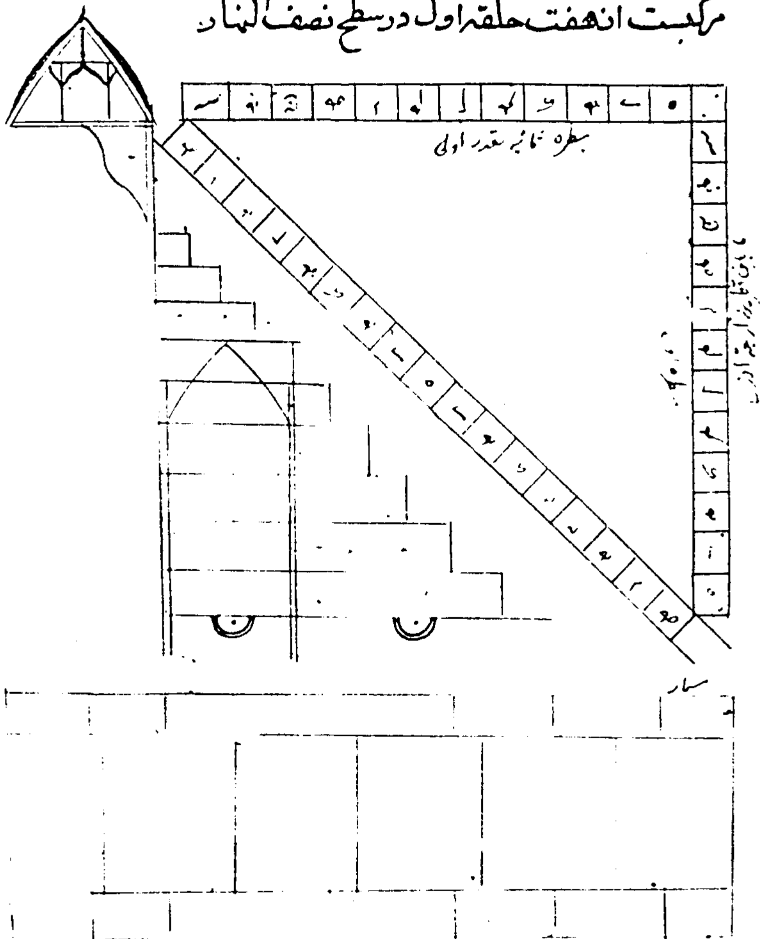
نصب کنند و حلقهٔ ثانی درو اندرون حلقهٔ اول باشد بحیثیتی که
محدب او مماس مقعر حلقهٔ اول باشد و بر طرفین حلقهٔ اول دو
سر شظیه چسبانیده باشد تا حلقهٔ ثانی از اندرون او بهیچ
دو طرف میل نتواند کرد و در اندرون متحرک شود و حلقه

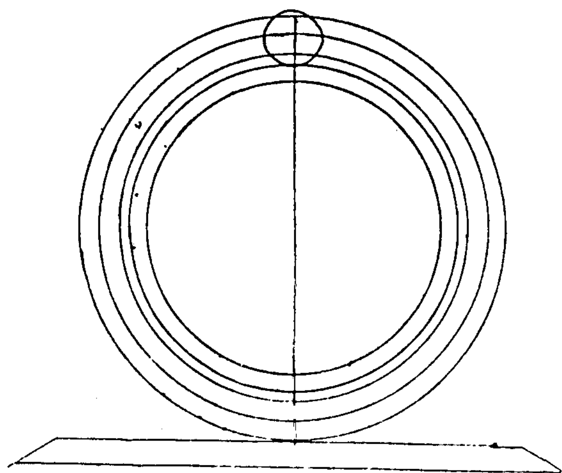


سیم بمثابت دایرهٔ ماره باقطاب اربعه باشد آن را مد و قطب

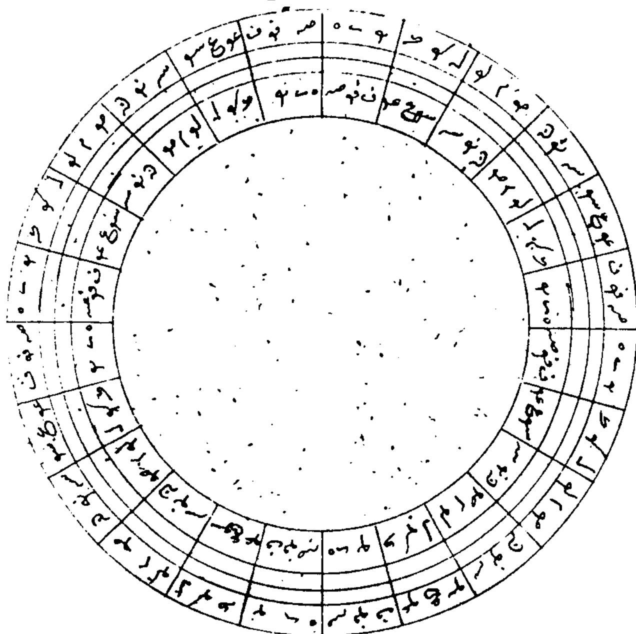
معدل

ودائن مسطره ثانی شصت جزو باشد و هر دو دیگر بشصت
دقیقه منقسم کنند و ابتدای اعداد از نزدیک باشد و بعضی
بجای مسطره ثالث ربع حلقه نصب کنند ذات الحلق
مرکبست از هفت حلقه اول در سطح نصف النهار



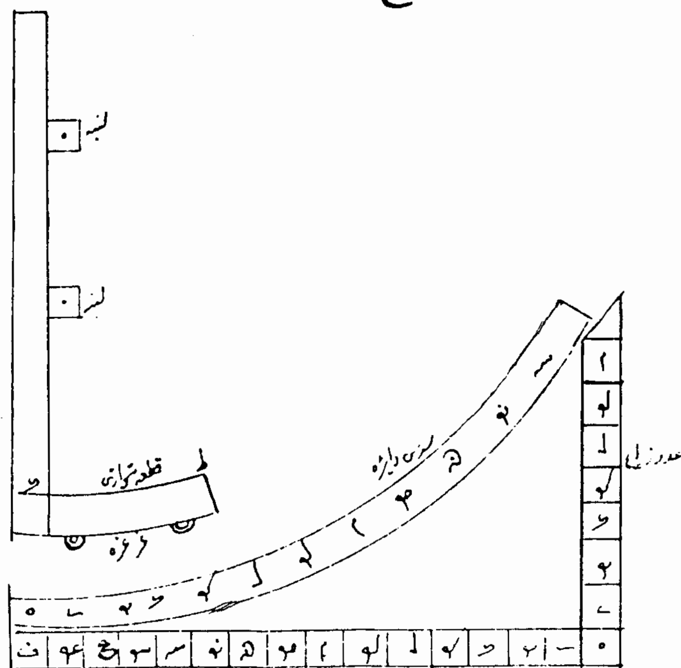


دو حلقه باشد که بطریق حلقهٔ اول وثالث



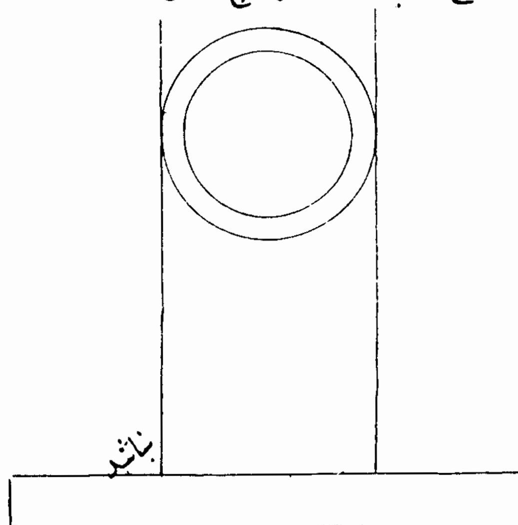
معدل با حلقهٔ دوم ترکیب کرده باشند و حلقهٔ چهارم بمثابت
فلک البروج بود با حلقهٔ سیم بر زوایای قائمة الصادق کرده
باشند و پاره روی او که مستولیست به بروج و درجات
قسمت کرده و هر درجه بان مقدار که بیشتر قسمت کرده
باشند و حلقهٔ پنجم و ششم بمثابه دو دایرهٔ عرضیه دو اند در فرض
ماده با قطاب اربعه بدو قطب بروج با او ترکیب کرده و یک
روی حلقهٔ ششم بسیصد و شصت و پنج درجه قسمت کرده
باشند و حلقهٔ هفتم در اندرون حلقهٔ ششم ترکیب کرده
بنوعی که حلقهٔ دوم در اندرون حلقهٔ اول بود و دو لبنه
بر این حلقه نصب کرده باشند متقابل و حلقهٔ اول در
سطح نصف النهار بر کرسی نصب کرده اند و ذات الحلق
که برای رصد مراغه ساخته بوده اند قطر حلقهٔ اول از آن
چهار گز هاشمی بوده اما از رصاد قدیم یک گز بیش نبوده
حلقهٔ اعتدال ـــ رصدی که در زمان عضدالدوله
در شیراز کرده بودند حلقه بوده که قطر آن ده گز بوده سوای
سطح معدل النهار نصب کرده بودند جهت رصد تحویل
آفتاب باعتدالین و هیچ قسمی بر آن نکرده

وذات الحلق نصب کرده باید و دوی حلقهٔ اول بدرجات و دقایق
قسمت کرده و دو لبنه بر حلقهٔ ثانی الصاق کرده متقابل حلقهٔ اول را
کرسی باشد چنانکه ذات الحلق سدس دایره
باشد در سطح دایرهٔ نصف النهار نصب کرده آنرا بیکیک ثانیه
قسمت کرده باشند آن چنانست که دیواری بر آورند از
سنگ و گچ که طول قاعده

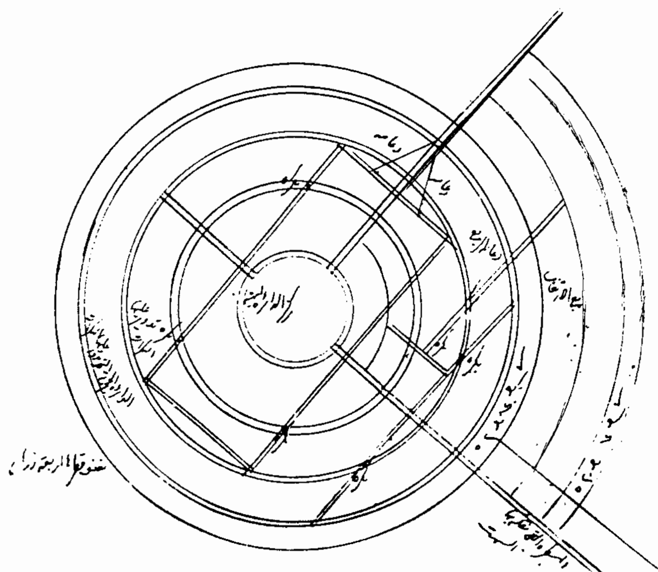


آن هشتاد گز باشد و سطبری آن چهار گز و طول قامت آن در طرف

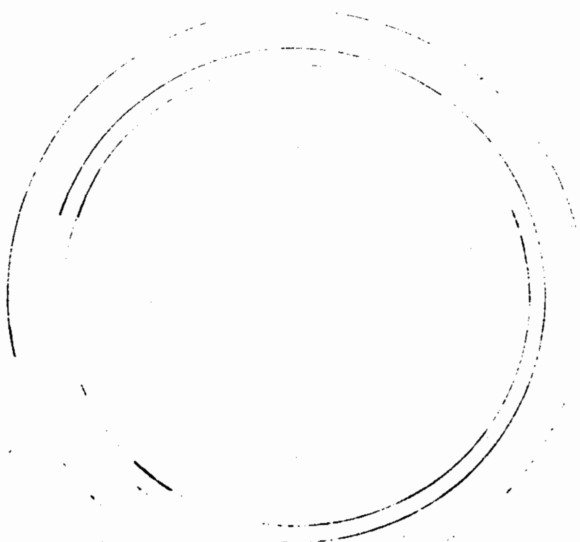
شمال چهل گز باشد در طرف جنوب یک گز از جانب جنوب
از قاعدهٔ دیوار تا جانب شمال از سر دیوار سدس باشد از
مقعر حلقه چنانکه اگر عمودی از سر مرکز آن بر سطح افق قایم
کرده باشند بر یک طرف سدس گذرد و روی آن مقعر را از سنگ
تراشیده کنند و از طرف آن بدرازی حفری کنده باشند که
عرض آن چهار اصبع بود و عمق آن یک اصبع و اندرون سمتها
مزیاء برنج بنشانند چنانکه سطح ظاهر آن استداده باشد
و آنرا بدرجات و دقایق و ثوانی قسمت کنند و آن کاهی توان
ساخت که خط نصف النهار در غایت تدقیق بیرون آورده
باشند اسامی مدور بر آرند که یک گز و نیم
ارتفاع آن باشد و قطر آن پنج گز کمتر



نباشد و بر روی تخته‌ای از مس یا برنج الصاق کنند چنانکه سطح افقی
باشد و دو شاخص از برنج ترکیب کنند که بر هر یک دو ربع دایره
و دو سطح مستطیل و یکی ربع دو محیط بود و نصف قطر هر یکی
از آن دو ربع بقدر نصف قطر سطح اساس مدور باشد و بر
هر یک از آن زیاده جات ترکیب کنند چنانکه گاهی هر دو بهم
منطبق شوند و گاهی بیکدیگر بزوایای قائمه باشند میلی از آهن
بسازند که طول آن از نصف قطر آن دایره بیک کوز زیاده باشد
و بآن زیاده جات فرو کنند و آنچه زیاده باشد بقطب دایره
اساس مرتفع محیط دایره اساس بدرجات و دقایق قسمت کنند
محیط هر یکی   از آن درجم

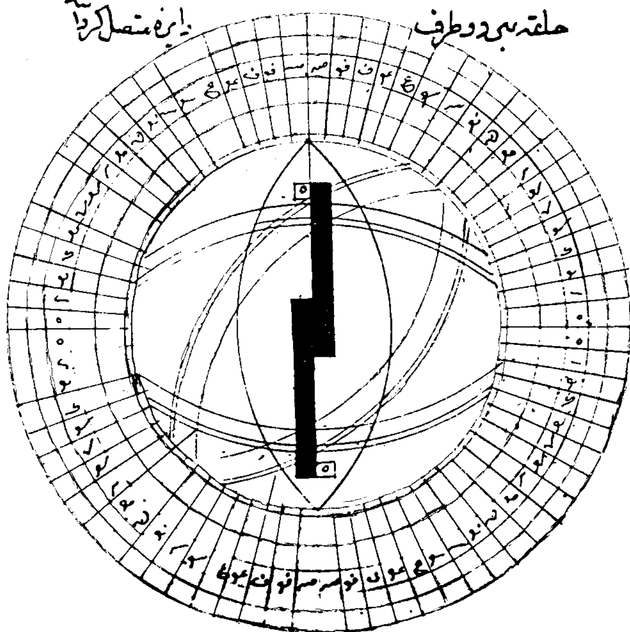


همچنین قسمت کنند و بر مرکز هر یک از آن ذو جیب قطبی و عضاده
ترکیب کنند و این آلت را در دمشق کرده بودند و بعد از آن در
مراغه کرده‌اند و در تقدیم نموده است اساس مدور نهان
طریق که در ذات السمت گفتیم بسازند و تخته از چوب طولانی
چنان سطح سطح آن مساوی عرض آن باشد و طول آن مساوی
قطر دایره اساس بود و قطبین بمیان آن مرکز دایره بگذارند بگذ
و حفر طول این در میان آن برند و دو عمود بر مربع آن دو طرف
قطب هر یک بقدر نصف دایره قایم کردانند چنانکه فصله
میان هر دو باشد مساوی حفر بود که بر میان آن تخته کرده



باشد

باشند بر میان هر یک از آن در طول حفر کنند مقابل یکدیگر
و دو مسطره ترکیب کنند در طول مساوی قامت عمود در غلظت
مساوی حفر کرده در آن تخته کرده باشند و بر سر هر دو زیاده
جمله ترکیب کنند و میلی از آهن بگذرانند و کنارهای حفرها
باجزای شصتگانه و دقایق قسمت کنند از یکطرف دو لبنه
بر هر یک از این دو مسطره ثابت گردانند این آلت در رصدهای
قدیم نبوده است ذات الحلق الصغیر این نوع بچهار حلقه
مدیر کرده یکی نصف النهار و یکی مار به اقطاب و یکی فلک
البروج و یکی دایره عرضیه قطر این دایره تخته طولانی از جهت
حلقه بر دو طرف دایره متصل گردانند



و عضاده بران ترکیب کنند و این عضاده قایم مقام عرضیهٔ داخله
باشد و فلک البروج دایرهٔ عرضیه را منقسم باید کرد باجزای
کسور بعضی از دایرهٔ نصف النهار منقسم باید کرد و آن چنان
باید کرد که حلقه بر کرسی حرکت توان داد جهت عرض بلد
قد تمت هذه الرسالة

بعون الله

الجلالة

م م م

کتابشناسی

الف) فارسی

- آقابزرگ تهرانی، *الذریعه الی تصانیف الشیعه*، بیروت، دارالاضواء، ۱۹۸۳.
- ابن عماد حنبلی، شذرات *الذهب*، جلد هفتم، چاپ قاهره، ۱۳۵۱ قمری.
- ابوریحان بیرونی، التفهیم، انتشارات بابک، تهران، ۱۳۶۲.
- بارتلد، و. ، *الغ بیگ و زمان او*، ترجمهٔ حسین احمدی‌پور، تبریز، ۱۳۳۶.
- برکشلی، مهدی، *گامها و دستگاههای موسیقی ایرانی*، وزارت فرهنگ و هنر (سابق)، ۱۳۵۵.

ـ تهانوی، محمدعلی فاروقی، کشّاف *اصطلاحات الفنون*، انتشارات خیام، تهران، ۱۳۴۶ (تجدید چاپ از نشر کلکته، ۱۸۶۲).
- حافظ ابرو، *زبدةالتواریخ*، چاپ سیدکمال حاج سیدجوادی، نشر نی، ۱۳۷۲.
- خوارزمی، محمدبن احمد، *مفاتیح‌العلوم*، ترجمهٔ حسین خدیو جم، مرکز انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ دوم، ۱۳۶۲.
ـ خواندمیر، *حبیب‌السیر*، کتابفروشی خیام، تهران، ۱۳۳۳.
- دولتشاه سمرقندی، *تذکرةالشعرا*، چاپ محمدعباسی، تهران، ۱۳۳۷.
- دهخدا، *لغت‌نامه*.
- سمرقندی، *اشکال‌التأسیس*، شرح قاضی‌زادهٔ رومی، تحقیق استاد دکترمحمد سویسی، تونس، ۱۹۸۴.
- دانش‌پژوه، محمدتقی، *نمونه‌ای از فهرست آثار دانشمندان ایرانی و اسلامی در غناء و موسیقی*، وزارت فرهنگ و هنر (سابق)، ۱۳۵۵.
- دانش‌پژوه، محمدتقی، "موسیقی نامه‌ها"، هنر و مردم، شماره ۱۵۲، خرداد ۱۳۵۴.
- شریف، محمدباقربن علی‌الرضا، *جامع‌الشواهد*، ۱۳۰۸ ق.
- شمیسا، فرهنگ عروضی، نشر فردوس، ۱۳۷۰.
- شهریاری، پرویز، "غیاث‌الدین جمشید کاشانی آخرین خورشید ریاضی آسمان ایران"، *آشتی با ریاضیات*، سال سوم، شمارهٔ ۱ (آبان ۱۳۵۸)، ص ۳-۷.
- شیخ طوسی، *الخلاف*، جلد اول، مؤسسهٔ نشر اسلامی، قم، ۱۴۰۷ قمری.
- صدری افشار، غلامحسین، "کاشانی و رصدخانهٔ سمرقند"، *آشتی با ریاضیات*، سال سوم، شمارهٔ ۱ (آبان ۱۳۵۸)، ص ۲۹-۳۲.
ـ صیاد، محمدرضا و ملک‌پور، ایرج، *تقویم تطبیقی* ۱۵۰۰ سالهٔ هجری شمسی و هجری قمری *قراردادی*، مؤسسهٔ ژئوفیزیک دانشگاه تهران، ۱۳۷۰.
- عبدالقادربن غیبی حافظ مراغی، *جامع‌الالحان*، به‌اهتمام تقی بینش، مؤسسهٔ مطالعات و تحقیقات فرهنگی، ۱۳۶۶.

- عبدالقادربن غیبی حافظ مراغی، شرح *ادوار*، به‌اهتمام تقی بینش، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۰.
- عبدالقادربن غیبی حافظ مراغی، *مقاصدالالحان*، به‌اهتمام تقی بینش، بنگاه ترجمه و نشر کتاب، چاپ دوم، ۱۳۵۶.
- عبداللهی، رضا، *گاه‌شماری هجری و مسیحی*، انتشارات امیرکبیر، ۱۳۶۵.
- علیشیر نوائی، *مجالس‌النفائس*، به‌کوشش علی‌اصغر حکمت، تهران، ۱۳۲۳.
- فرهادمیرزا معتمدالدوله، *زنبیل*، تهران، ۱۳۱۸ ق.
- قربانی، زندگینامهٔ *ریاضیدانان دورهٔ اسلامی*، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۵.
- قربانی، *کاشانی‌نامه*، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ دوم، ۱۳۶۸.
- کاشانی، غیاث‌الدین جمشید، *سلم‌السماء* (پیوست چاپ سنگی شرح چغمینی)، تهران، ۱۲۸۶ ق.
- کاشانی، غیاث‌الدین جمشید، *مفتاح‌الحساب*، تحقیق و شرح احمدسعید دمرداش و محمدحمدی‌الحفنی الشیخ، قاهره، ۱۹۶۷.
- کاشانی، غیاث‌الدین جمشید، "نامهٔ پسر به‌پدر"، *آموزش و پرورش*، سال دهم (۱۳۱۹)، شمارهٔ ۳، ص ۹ـ۱۶ و ۵۷ـ۶۲.
- کاشانی، غیاث‌الدین جمشید، "نامهٔ کاشانی به‌پدرش"، *ماهنامهٔ هدهد*، سال اول، شماره ۲، ص ۱۷ـ۲۶.
- کاشانی، غیاث‌الدین جمشید، *نزهة‌الحدائق* (پیوست چاپ سنگی *مفتاح‌الحساب*)، تهران، ۱۳۰۶ ق.
- کاشانی، غیاث‌الدین جمشید، "نوادر سمرقند"، *آموزش و پرورش*، سال دهم (۱۳۱۹)، شمارهٔ ۴، ص ۵۵ـ۶۰.
- محمود واصفی، *بدایع‌الوقایع*، تصحیح الکساندر بلدروف، بنیاد فرهنگ ایران، ۱۳۴۹.
- محیط طباطبائی، "غیاث‌الدین جمشید کاشانی"، *آموزش و پرورش*، سال دهم (۱۳۱۹)، شمارهٔ ۳، ص ۱ـ۸ و شمارهٔ ۴، ص ۱۷ـ۲۴.
- محیط طباطبائی، *متن سخن‌رانی دربارهٔ غیاث‌الدین جمشید کاشانی* [فتوکپی



متن تایپ شده]، تهران، ۱۳۴۷.
- مدرس، میرزا محمدعلی، *ریحانةالادب*، چاپ سوم، انتشارات خیام، تهران، ۱۳۶۹.
- مدرس رضوی، محمدتقی، *احوال و آثار نصیرالدین*، بنیاد فرهنگ ایران، ۱۳۵۴.
- مصاحب، غلامحسین، *دایرةالمعارف فارسی*.
- نیازوف، کاری، مدخل "الغ‌بیگ" در *زندگینامهٔ علمی دانشوران*، ترجمهٔ حسین معصومی همدانی، جلد دوم ۱۳۷۲.
- ورنه، "شرح حال کاشانی" (در *دایرةالمعارف اسلام*)، ترجمهٔ احمد آرام، *ماهنامهٔ هدهد*، سال اول، شمارهٔ ۲ (تیر ۱۳۵۸)، ص ۵-۷.
- هینتس، و.، *اوزان و مقیاسها در اسلام*، ترجمه غلامرضا ورهرام، مؤسسهٔ مطالعات و تحقیقات فرهنگی، ۱۳۶۸.
- یزه‌یف، ب.، و میرزا محمدف، م.، گنجینهٔ نبوغ بشری (یادمانهای فرهنگ اسلامی در اتحادشوروی)، مسکو، ۱۹۸۵.
- یوشکویچ، آ.، و روزنفلد، ب.، "غیاث‌الدین جمشید کاشانی"، ترجمهٔ پرویز شهریاری، *ماهنامهٔ هدهد*، سال اول، شمارهٔ ۲ (تیر ۱۳۵۸)، ص ۸-۱۶.

ب) لاتین

- *Great Soviet Encyclopedia*, under "Ulug Beg's observatory".
- Kennedy, E.S., "A letter of Jamshīd al-Kāshī to his father: Scientific research and personalities at a fifteenth century court, "*Orientalia*, Vol. 29, 1960; reprinted in: Kennedy, E.S., colleagues and former students, *Studies in the Islamic Exact Sciences*, editors: David A. King & Mary Helen Kennedy, Beirut, 1983.
- Kennedy, E.S., *The planetary equatorium of Jamshīd Ghiyāth*

al-Dīn al-Kāshī, princeton, 1960.

- Kennedy, E.S., *A survey of Islamic astronomical tables*, 2nd print, philadelphia, 1989.
- Nilsen, V.A., *Ulughbek rasadkhonasi* (in Uzbek language), Tashkent, 1987.
- Sayılı, A., *The observatory in Islam*, Ankara, 1960.
- Sayılı, A., *Ghiyāth al-Dīn al-Kāshī's letter on Ulugh Bey and the Scientific Activity in Samarqand*, Ankara, 1960.
- Wright, O., *The Modal System of Arab and Persian Music A.D. 1250-1300*, Oxford University press, 1978.
- Youschkevitch, A.P., *Les mathematiques Arabes*, Paris, 1976.
- Youssoupova, D., "Pismo Giyas ad-Dina Kashi ka svoemu otets iz Samarkanda ve Kashan" (in Russian), in the collection: *iz istorii nauki epokhi Ulugbeka* (from the history of science in Ulug Bek's period), Tashkent, 1979.

interested in the subject.

The reader familiar with the Persian language will enjoy reading al-Kāshī's new letter; an English translation thereof will appear soon. This letter may be the one "sent through merchants of Qum", as referred to by al-Kāshī in the beginning of his previous letter. Further, included here is al-Kāshī's interesting postscript to his first letter. Still untranslated into other languages, it describes the rarities which the author had observed in Samarqand.

I have also included here a facsimile of al-Kāshī's treatise on astronomical instruments. The manuscript is extant in the Shahid Motahhari (ex-Sepahsalar) Library of Tehran (MS 555/2) and it was written in the 17th century. This manuscript uniquely contains drawings of the instruments, while other manuscripts of the work extant in Leiden, Tehran, and Mashhad are not illustrated.

I thank in advance those readers who may help my research on al-Kāshī's letters with their comments and criticism.

October 1995

Mohammad Bagheri
P.O.Box 13145-1785
Tehran, IRAN

translation thereof, entitled, "A Letter from Jamshīd al-Kāshī to His Father, Scientific Research and Personalities at a Fifteenth Century Court" (in *Orientalia*, 29/2, 1960, pp. 191-213 ; repr. in *Studies in Islamic Exact Sciences*, ed. David A. King & Mary Helen Kennedy, Beirut, 1983, pp. 722-744). There is another English translation by the late Prof. Aydın Sayılı, together with the Persian text and a Turkish translation: *Ghiyāth al-Dīn al-Kāshī's Letter on Ulugh Bey and the Scientific Activity in Samarqand*, Ankara, 1960. An Arabic translation by Prof. A.S. Damardash was published in Cairo (in the *Journal of the Egyptian Society for History of Science*, 1963 ; repr. in al-Kāshī's *Miftāh al-Hisāb*, ed. A. S.Damardash & M. H. al-Hafnī, Cairo, 1967). A Russian translation by G.Sabirov and N.Babaev was published in Dushenbe (1973), and another by Dilaram Youssoupova was published by the Uzbekistan Academy of Sciences (in the collection *Iz istorii naukī epokhi Ulugbeka*, Tashkent,1979). Mrs.Youssoupova plans to publish an Uzbek translation of it soon.

The Persian text of the letter has been published in Iran several times. A year ago, while preparing an article on al-Kāshī to be submitted to the International Congress for the 600th birth anniversary of Ulug Beg (Tashkent, October 1994), I found another letter from al-Kāshī to his father in the Majlis Library, Tehran, together with an additional manuscript of the previous letter (MS 5138/142). I am very glad to publish here the newly discovered letter with my notes for the attention of scholars

PREFACE

Ghiyāth al-Dīn Jamshīd Kāshānī, generally known as al-Kāshī (d.832/1429), was an eminent Iranian mathematician and astro - nomer, who left his native city Kashan for Samarqand to join Ulugh Beg's scientific circle.

His famous letter to his father, written in Persian, sent from Samarqand to Kashan, was widely known, translated and commented on. Prof. E.S.Kennedy has published an English

IN THE NAME OF GOD
THE MERCIFUL
THE COMPASSIONATE

Scientific & Cultural Publications Co.

Printed in the Islamic Republic of Iran

FROM SAMARQAND TO KĀSHĀN

Letters of al-Kāshī to his father

Edited by

MOHAMMAD BAGHERI



Tehran 1996